NAT
5133.9

Bound 1938

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

6951

Exchange

6951 OCT 24 1922

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1913.

DRITTE FOLGE XXI.

Mit 1 Kartenskizze und 3 Abbildungen im Text.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1914.

OCT 24 1922

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1913.

Das in diesem Bande enthaltene

Verzeichnis der eingegangenen Schriften

dient zugleich als Empfangsbescheinigung.

Der Archivar
des Naturwissenschaftlichen Vereins
in Hamburg.

OCT 24 1922

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1913.

DRITTE FOLGE XXI.

Mit 1 Kartenskizze und 3 Abbildungen im Text.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1914.

Für die in diesen „Verhandlungen“ veröffentlichten wissenschaftlichen Mitteilungen und Aufsätze sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden oder Autoren allein verantwortlich.

Druck von Grefe & Tiedemann.

Inhaltsverzeichnis.

I. Geschäftliches.

Seite

Allgemeiner Jahresbericht für 1913 VII
Abrechnung für 1913, Voranschlag für 1914..... XI
Vorstand, Gruppenvorsitzende und sonstige Mitglieder des erweiterten Vorstandes für 1914 XII
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 31. Dezember 1913.... XIII
Verzeichnis der Akademien, Gesellschaften, Institute, Vereine etc., mit denen Schriftenaustauseh stattfindet, und Liste der in den Jahren 1912 und 1913 im Austausch eingegangenen, sowie der im Jahre 1913 geschenkten Schriften XXXV

II. Berichte über die Vorträge und wissenschaftlichen Exkursionen und Besichtigungen des Jahres 1913.

A. Die Vorträge und Demonstrationen des Jahres 1913.

1. Allgemeine Sitzungen.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff gesondert. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Verhandlungen ist kein Referat abgedruckt. Vorträge, welche Stoff aus verschiedenen Rubriken der folgenden Übersicht behandelten, sind mehrfach aufgeführt.

Chemie, Physik, Meteorologie und Verwandtes.

Seite

Bergius: Dez Entstehungsprozeß der Steinkohle und seine Nachbildung im Laboratorium LXIV
Nies: Die gasanalytische Untersuchung der Verbrennungsgase und ihre Bedeutung LXX
Lindemann, Ad.: Sichtbarmachung der Strahlwellen nach der Schlierenmethode..... LXXII
Hillers, Wilh.: Wie hat man neuerdings gelernt, die Größe der Atome zu bestimmen..... LXXII
Meyer, W.: Achatstudien..... LXXX
Aufhäuser: Die spezifischen Eigenschaften und Unterschiede der festen und flüssigen Brennstoffe und ihre technische Bedeutung..... LXXXVIII

Seite

Weimar, W.: Wie erzielt man von anormalen Negativen für wissenschaftliche Zwecke noch brauchbare Kopien? ... XC
Weimar, W.: Vorzeigung einer Dunkelkammerlaterne ... XCI
Walter, B.: Die radioaktiven Elemente und ihre Stellung im periodischen System ... XCIX

Mineralogie, Geologie.

Bergius: Der Entstehungsprozeß der Steinkohle und seine Nachbildung im Laboratorium ... LXIV
Schlee, Paul: Bau und Oberflächengestaltung des Berner Jura ... LXVI
* Hentze, E.: Die Sedimentation am Meeresgrunde ... LXXVI
Meyer, W.: Achatstudien ... LXXX
* Gripp, K.: Über die im ›Kalkberg‹ bei Segeberg neuentdeckte Höhle LXXXII

Astronomie, Geographie, Reisen.

Brennecke: Oceanographische Untersuchungen im Südpolargebiet ... LXXXVII
* Köppen: Mitteilungen aus einem Briefe von Dr. Wegener (Spitzbergen) ... LXXXVII
* Passarge, G.: Über einige Ergebnisse der morphologischen Kartierung des Meßtischblattes Stadtremda ... XCVII

Biologie.

Allgemeines und Vermischtes.

Sommer, Georg: Das Talent im Lichte der heutigen Vererbungslehre LXVII
* Jacobsdal, Erwin: Über das Blut und seine Schutzkräfte ... LXXI
Schwabe, W. O.: Die Wissenschaft als biologisches Problem ... LXXVI
Lübbert, H. J.: Abwasserbeseitigung in Fischteichen nach dem Hoferschen Verfahren ... LXXVIII
Reh, L.: Über Nutzen und Schaden von Vögeln ... LXXXI
Weygandt, W.: Über Zwergwuchs ... CI

Botanik.

Timpe, H.: Die Bestandteile des Blattgrüns und ihre physiologische Bedeutung ... LXV
Ule, E.: Unter den Indianern des nördlichen Amazonas ... LXXVII
Moos, C. von: Plantagenbau und Gummigewinnung ... XCII
* Winkler: Wege und Ziele der Pfropfbastardforschung ... CIII

Zoologie.

Timm, R.: Wasmann, Altes und Neues über den Farbensinn der Bienen LXI
Bolau, Heinr.: Die Paradiesvögel des Naturhistorischen Museums in Hamburg ... LXIII
Brüning, Chr.: Westafrikanische Süßwasserfische ... LXXI
Ehrenbaum, E.: Die Makrele als Gegenstand der internationalen Meeresforschung ... LXXV
Lübbert, H. J.: Abwasserbeseitigung in Fischteichen nach dem Hoferschen Verfahren ... LXXVIII
Reh, L: Über Nutzen und Schaden von Vögeln ... LXXXI

Seite

SCHMIDT, R.: Durchsichtige anatomische Präparate aus dem Gebiete des Menschen wie vom Tierreich LXXXIII
BRÜNING, CHR.: Eine lebende Welsart aus dem Amazonenstrome XCII
LOHMANN, H.: Bau, Herstellung und Verwendung von Fangnetzen durch Tiere XCV

Anthropologie.

SELIGMANN, SIEGFRIED: Der »böse Blick« und seine Bekämpfung ... LXVIII
ULE, E.: Unter den Indianern des nördlichen Amazonas..... LXXVI
SCHMIDT, R.: Durchsichtige anatomische Präparate aus dem Gebiete des Menschen wie vom Tierreich LXXXIII
FROHBÖSE, F.: Gräber der Steinzeit in der Umgebung Hamburgs.... XCVII
WEYGANDT, W.; Über Zwergwuchs CI

Wirtschaftliches und Industrielles.

NIES: Die gasanalytische Untersuchung der Verbrennungsgase und ihre Bedeutung LXX
EHRENBAUM, E.: Die Makrele als Gegenstand der internationalen Meeresforschung LXXV
LÜBBERT, H. J.: Abwasserbeseitigung in Fischteichen nach dem HOFERschen Verfahren LXXVIII
AUFHÄUSER: Die spezifischen Eigenschaften und Unterschiede der festen und flüssigen Brennstoffe und ihre technische Bedeutung LXXVIII
MOOS, C. VON: Plantagenbau und Gummigewinnung XCII

Gedächtnisreden.

* GÜRICH, G.: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Prof. Dr. H. LENZ, Lübeck LXIV
* BRICK, C.: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Geh. Regierungsrat Prof. Dr. ASCHERSON, Berlin LXXII
KÖPPEN: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Kapitän P. FR. A. HEGEMANN LXXXVI
DOERMER, L.: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Dr. PH. L. SCLATER, London LXXXVIII
DOERMER, L.: Nachruf für das verstorbene Mitglied Dr. JOH. PETERSEN, Direktor der öffentlichen Jugendpflege..... LXII

2. Gruppensitzungen.

a. Sitzungen der botanischen Gruppe.

* SCHMIDT, J.: Über die Flora des Hannoverschen Wendlandes..... CIII

b. Sitzungen der Physikalischen Gruppe.

* WASMUS: Über eine Röntgenröhre mit künstlich hervorgerufenem, regulierbarem Leitvermögen CIII
WALTER, B.: Über radioaktive Meßmethoden CIII
LINDEMANN, A.: Über die Aussendung von Elektronen bei chemischen Reaktionen CIV

Seite

* Tams, E.: Theorie und Konstruktion des Vertikalseismographen CV
Riebesell, P.: Über physikalische Apparate zur Auflösung von Gleichungen beliebigen Grades CV

c. Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht.

* Hillers, W.: Demonstration elektrischer Kraftlinien CVI
* Hillers, W.: Ein einfacher Impedanzversuch CVI
* Hillers, W.: Versuch über das Fließen fester Körper CVI
Schmidt, M.: Über die Verwendung des Mikrotoms in der Schule... CVI
Schmidt, M.: Demonstration durchscheinender anatomischer Präparate CVII
Büchel, W.: Die Beugungserscheinungen bei der Abbildung nicht selbst leuchtender Objekte CVII

B. Die Besichtigungen des Jahres 1913.

Die Hamburger Sternwarte in Bergedorf unter Führung von R. Schorr, A. Schwassmann, F. Dolberg und B. Messow..... CVIII
Neu-Einrichtungen im Botanischen Garten unter Führung von W. Heering und Hildebrandt..... CIX
Neuheiten im Zoologischen Garten unter Führung von Vosseler CIX

C. Die Exkursionen des Jahres 1913.

Exkursionen der Botanischen Gruppe CX

III. Sonderberichte über Vorträge.

Tams, E., Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Erdbebenforschung 1—24
Erichsen, Fr., Die Flechten von Kullen in Schweden..... 25—94
Timm, R., Mit Flechten von Kullen in Schweden vergesellschaftete Moose, eine Ergänzung zu der Flechtenarbeit von Fr. Erichsen 95—106

I. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1913.

Am Schlusse des Jahres 1913 zählte der Verein 24 Ehrenmitglieder, 9 korrespondierende und 507 ordentliche Mitglieder.

Durch den Tod verlor der Verein die Ehrenmitglieder Geh. Reg. Rat Prof. P. ASCHERSON in Berlin (Ehrenmitglied seit 1888), Kapitän FR. HEGEMANN in Hamburg (Ehrenmitglied seit 1871), Prof. Dr. H. LENZ in Lübeck (Ehrenmitglied seit 1912), Dr. phil. h. c. PH. C. SCLATER in London (Ehrenmitglied seit 1877) und die ordentlichen Mitglieder Dr. HERM. BRESSLAU, Dr. DELLEVIE, PAUL KOBROW, Dr. JOHS. PETERSEN, C. V. STOCK, Dr. FRITZ ULLNER.

Ausgetreten sind 25, eingetreten 42 Mitglieder.

Es wurden 30 allgemeine und 8 Gruppensitzungen abgehalten. Eine Sitzung wurde gemeinsam mit dem Hamburger Bezirksverein Deutscher Ingenieure veranstaltet.

Der Verein war eingeladen zu dem 50jährigen Stiftungsfest des Vereins für Naturwissenschaft in Braunschweig, zum 12ten internationalen Geologen Kongreß in Kanada und zum 50jährigen Stiftungsfest der Société Impériale des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie in Moskau.

Weiter wurde der Verein zum Besuche einer Versammlung des Hamburger Bezirksvereins des Vereins Deutscher Chemiker eingeladen.

Besichtigt wurde am 21. Mai die Hamburger Sternwarte, am 25. Juni der Botanische und Zoologische Garten.

Zu diesen Besichtigungen und zu 6 allgemeinen Sitzungen waren die Damen der Vereinsmitglieder eingeladen.

Über die Veranstaltungen des Vereins und die Beteiligung an ihnen gibt die folgende Übersicht Auskunft:

	Zusammenkünfte	Vorträge und Demonstrationen	Vortragende	Besuchsziffer		
				Durchschnitt	höchste	niedrigste
Allgemeine Sitzungen	30	33	33	62	288	28
Botanische Gruppe	1	1	1	12	12	12
Physikalische Gruppe	5	5	5	19	27	10
Unterrichts-Gruppe	2	3	3	32	34	29
Botanische Exkursionen	10	—	—	12	23	4
Besichtigungen	2	—	—	—	—	—
Summa	50	42	—	—	—	—

Von den allgemeinen Sitzungen waren eine von der Botanischen, eine von der Physikalischen, eine von der Anthropologischen und eine von der Zoologischen Gruppe übernommen.

Von den Vortragsgegenständen der allgemeinen und der Gruppensitzungen entfielen auf:

Physik, Meteorologie und Verwandtes 9
Mineralogie, Geologie 4
Allgemeine Biologie 2
Botanik 4
Zoologie 7
Anthropologie, Ethnographie, Medizin 5
Geographie 1
Chemie (nebst Photographie) 4
Philosophie 1
Reiseberichte 2
Naturwissenschaftlicher Unterricht 3

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 7 Sitzungen. Unter den Beschlüssen des Vereins ist besonders erwähnenswert die Bewilligung eines Beitrages von ℳ 100.— für die SCHRÖDER-STRANZ-Hilfsexpedition.

Das 76jährige Stiftungsfest wurde am 29. November in der gewohnten Weise in der Erholung gefeiert. Den Festvortrag hielt Herr Prof. G. GÜRICH mit dem Thema „Reisebilder aus Canada".

An Vereinsschriften sind im Jahre 1913 veröffentlich worden: Verhandlungen für 1912, nebst Sonderbericht über die Feier des 75jährigen Bestehens, 3. Folge Band XX.

Der Verein steht mit **276** Akademien, Gesellschaften, Instituten etc. in Schriftenaustausch und zwar in

Deutschland	84
Österreich-Ungarn	31
Schweiz	10
Dänemark, Norwegen, Schweden	7
Großbritannien	10
Holland, Belgien, Luxemburg	11
Frankreich	13
Italien	14
Spanien und Portugal	6
Rumänien	2
Rußland	10
Afrika	1
Amerika	62
Asien	9
Australien	6
	276

Im Laufe des Jahres sandten 198 dieser Vereine etc. 1103 Bücher, Hefte oder Ähnliches. Außerdem liefen noch 27 N. als Geschenke ein. Die eingesandten Schriften lagen in 9 Sitzungen (am 29. I, 5. III, 2. IV, 30. IV, 17. VI, 15. X, 22. X, 26. XI, 17. XII.) zur Einsicht aus.

Neue Tauschverbindungen konnten angeknüpft werden mit:

1. dem Naturwissenschaftlichen Museum der Stadt Crefeld,
2. dem Naturwissenschaftlichen Verein in Darmstadt,
3. der Società lombarda di Scienze mediche e biologiche in Mailand.
4. der Washington University in St. Louis, Missouri.

Über die sämtlichen Eingänge des Tauschverkehrs der Jahre 1912 und 1913 folgt ein besonderes Verzeichnis, das zugleich als Empfangsbescheinigung dienen mag. Am Schluß sind die als Geschenk im Jahre 1913 eingegangenen Schriften aufgeführt. Der Verein spricht den Gebern auch an dieser Stelle herzlichen Dank aus.

Hamburg, den 25. Januar 1914.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1913.

Einnahmen.	M.	₰	Ausgaben.	M.	₰
Saldo	5807	58	Referate	433	43
Mitgliederbeiträge	3369	95	Archiv	60	—
Vereinsschriften	117	95	Bank	10	—
Zinsen auf das Vermögen	242	20	Unterstützungen	200	—
			Vereinsfeste	167	70
			Vorträge und Gruppen	363	15
			Einladungen	654	17
			Vorsitzender	—	—
			Verschiedenes	99	40
			Abhandlungen	2970	—
			Verhandlungen	917	40
			Saldo für 1914	3662	43
	M	9537 68		M	9537 68

Voranschlag für das Geschäftsjahr 1914.

Einnahmen.	M.	₰	Ausgaben.	M.	₰
Saldo	3662	43	Referate	450	—
Mitgliederbeiträge	5700	—	Archiv	100	—
Vereinsschriften	10	—	Bank	20	—
Zinsen auf das Vermögen	200	—	Unterstützungen	300	—
			Feste	350	—
			Vorträge und Gruppen	400	—
			Einladungen	750	—
			Vorsitzender	200	—
			Verschiedenes	250	—
			Abhandlungen	3600	—
			Verhandlungen	1500	—
			Saldo für 1915	1652	43
	M	9572 43		M	9572 43

Die Revisoren:
gez. C. L. Nottebohm. gez. Dr. W. Peters.

Hamburg. 25. Januar 1914.

gez. Dr. Borgert.

Der Vorstand für 1914.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. A. Voigt.
Zweiter » Prof. Dr. C. Schäffer.
Erster Schriftführer: Dr. W. Meyer.
Zweiter » Dr. E. Horn.
Archivar: Dr. O. Steinhaus.
Schatzmeister: Dr. H. Borgert.
Redakteur: Dr. A. Lindemann.

Gruppenvorsitzende für 1914.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt.
Physikalische Gruppe: Prof. Dr. J. Classen.
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. G. Thilenius.
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht:
Prof. Dr. P. Schlee.

Frühere Vorsitzende.

Prof. Dr. F. Ahlborn.
Direktor Dr. Heinr. Bolau.
Prof. Dr. J. Classen.
Dr. L. Doermer.
Prof. E. Grimsehl.
Prof. Dr. G. Gürich.
Prof. Dr. K. Kraepelin.
Dr. Hugo Krüss.
Prof. Dr. A. Schober.
Prof. Dr. H. Strebel.
Prof. Dr. A. Voller.

Kassenrevisoren.

C. L. Nottebohm.
Dr. W. L. Peters.
Als Ersatzmann: Otto Edmund Eiffe.

Ehrenrat.

Direktor Dr. H. Bolau.
Prof. Dr. K. Büchel.
Prof. Dr. J. Classen.
Dr. P. Hinneberg.
Prof. Dr. A. Schober.
Medizinalrat C. H. Wolff.

Verzeichnis der Mitglieder,

abgeschlossen am 31. Dezember 1913.

Der Vorstand des Vereins bestand für das Jahr 1913 aus den folgenden Mitgliedern:

Erster Vorsitzender:	Dr. L. Doermer.
Zweiter »	Prof. Dr. A. Voigt.
Erster Schriftführer:	Dr. E. Hentschel.
Zweiter »	Dr. W. Meyer.
Archivar:	Dr. O. Steinhaus.
Schatzmeister:	Dr. H. Borgert.
Redakteur:	Prof Dr. W. Michaelsen.

Ehren-Mitglieder.

Bolau, Heinr., Dr., Hamburg, (37) Isestraße 19 pt. (Mitglied seit 25/4.66)		17/9.	06
Chun, Carl, Prof. Dr., Geh. Hofrat	Leipzig	30/11.	12
Ehlers, E., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	11/10.	95
Haeckel, E., Prof. Dr., Exzellenz	Jena	18/9.	87
Hensen, V., Prof. Dr., Geh. Medizinalrat	Kiel	30/11.	12
v. Koenen, A., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	30/11.	12
Kraepelin, K., Prof. Dr., Hamburg, (24) Lübeckerstr. 29 (Mitglied seit 29/5. 78)		30/11.	12

KRÜSS, H., Dr., Hamburg, (11) Adolphsbrücke 7 (Mitglied seit 27/9. 76)		30/11. 12
QUINCKE, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18/11. 87
RETZIUS, G. Prof. Dr.	Stockholm	14/1. 85
REYE, TH. Prof. Dr.	Straßburg	14/1. 85
SCHNEHAGEN, J., Kapitän	Helle b. Horst i. H.	26/5. 69
SCHRADER, C., Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	30/11. 12
SCHWENDENER, S., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	10. 88
SOLMS-LAUBACH, Graf zu, H., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Straßburg i. E.	30/11. 12
SPENGEL, J. W., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Giessen	10/2. 09
STREBEL, HERMANN, Prof. Dr., Hamburg, (23) Papenstraße 79 (Mitglied seit 25/11. 67)		1/1. 04
TEMPLE, R.,	Budapest	26/9. 66
TOLLENS, B. ,Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	14/1. 85
VOLLER, A., Prof. Dr., Direktor des Physikal. Staatsinstituts, Hamburg, (36) Jungiusstraße (Mitglied seit 29/9. 73)		1/10. 10
WARBURG, E., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanst. Charlottenburg		14/1. 85
WEISMANN, A., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Rat, Exzellenz	Freiburg i. B.	18/11. 87
WITTMACK, L., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	14/1. 85
WÖLBER, F., Konsul	Hamburg	28/10. 75

Korrespondierende Mitglieder.

BORGERT, ADOLF, Prof. Dr.	Bonn	30/11. 12
FRIEDRICH, P., Prof. Dr.	Lübeck	30/11. 12
FRIEDERICHSEN, MAX, Prof. Dr. (Mitglied seit 12/10. 98).	Greifswald	1/1. 04
KUCKUCK, P., Prof. Dr.	Helgoland	30/11. 12

Mügge, O., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	10.	86
Raydt, H., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Hannover		78
Richters, F., Prof. Dr.	Frankfurt a. M.	4.	74
Struck, R., Prof. Dr.	Lübeck	30 11.	12
Thompson, E., U.-S. Consul	Merida, Yucatan	26/11.	89

Ordentliche Mitglieder.

(Die eingeklammerten Zahlen vor der Adresse bezeichnen den Postbezirk in Hamburg, das Datum am Schluß der Zeile den Tag der Aufnahme).

Abel, A., Apotheker, (20) Eppendorferlandstraße 96	27/3.	95
Adam, R., Rektor, Altona, Eulenstraße 85 II	22/2.	05
Ahlborn, Fr., Prof. Dr., (22) Uferstraße 23	5/11.	84
Ahlborn, H., Prof., (23) Papenstraße 64	23/2.	76
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (39) Bellevue 7	10/5.	93
Albers, H. Edm., (21) Averhoffstraße 5 Hptr.	15/10.	90
Albers-Schönberg, Prof. Dr. med., (36) Klopstockstr. 10	1/11.	99
Alpers, L., Direktor der Billbrauerei, (26) Hammerlandstr. 8	9/2.	10
Anderson, F., (26) Mittelstraße 92	5/11.	13
Anker, Louis, (1) Glockengießerwall 25/26, Scholvienhaus	7/2.	00
Arnheim, P., (30) Husumerstraße 14	15/5.	01
Des Arts, Louis, Dr., Blankenese, Busch 5	11/1.	11
Aufhäuser, D., Dr., (8) Gröningerstraße 4	31/5.	05
Bahnson, Prof. Dr., (30) Wrangelstraße 7	28/5.	54
Banning, Prof. Dr., Oberlehrer, (1) Speersort, Johanneum	24/2.	97
Barkow, F., Dr. med., Arzt, (6) Feldstraße 62	1/5.	12
Bartens, H., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30 II	13/1.	09
Behn, E., Dr., Oberlehrer, (30) Eppendorferweg 268 I	15/1.	08
Behn, Leonhard, Kl. Flottbek, Schulstraße 31	21/10.	08
von Behren, Dr., Wilhelmsburg, Fährstraße 65	14/4.	09
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstraße 63	10/1.	00
Bein, Otto, Konsul, Altrahlstedt	10/12.	13
Benn, Johannes, Wentorf, Post Reinbek	14/4.	09

BENÖHR, OTTO, Dr., Chemiker, (5) Holzdamm 42 12/1 10
BERENDT, MAX, Ingenieur, (24) Lessingstraße 12 23/9. 91
BERKHAN, G., Dr., Oberlehrer, (30) Hegestraße 23 24/1. 06
BEUCK, H. (1) Besenbinderhof 18 28/2. 06
Bibliothek, Königl., Berlin 7/6 82
BIERNATZKI, REINHART, Oberlehrer, (36) Pilatuspool 7 IV 8/3. 11
BIGOT, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille 98b 1/1. 89
BIRTNER, F.W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169 15/3. 99
BLESKE, EDGAR, Eutin, Auguststraße 6 28/6. 93
BLOCK, W., Bauinspektor, (20) Beim Andreasbrunnen 4 5/4. 11
BOCK, E., Hütteningenieur, (21) Petkumstraße 10 20/2. 03
BOCK, F., Lehrer, (23) Auenstraße 29 10/2. 04
BOCK, OTTO, (26) Hornerweg 231 2/11. 10
BODE, KURT, Dr., Chemiker, (22) Finkenau 21 21/10. 08
BÖGEL, H., (8) Neue Gröningerstraße 1 15/11. 11
BÖGER, R., Prof. Dr., (24) Armgartstraße 20 III 25/1. 82
BOEHM, E., Dr., Oberlehrer, (23) Auenstraße 18 30/11. 04
BOHLMANN, ERNST, Orchideen-Züchter, Wohldeck b. Tangstedt (Bez. Hbg.) 9/4. 13
BOHNERT, F., Prof. Dr., Direktor der Oberrealschule in St. Georg, Bergedorf, Bismarckstraße 5 4/2. 92
BOLTE, F., Dr., Direktor der Navigationsschule, (4) Bei der Erholung 12 21/10. 85
BORCHARDT, Dr., Kiel, Düsternbrook 18/12. 12
BORGERT, H., Dr. phil., Polizeitierarzt, (5) Lindenstraße 23 16/2. 87
BRAASCH, Prof. Dr., Altona, Behnstraße 27/29 14/1. 91
BRENNECKE, W., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, Nienstedten, Langenhegen 18 4/6. 13
BRICK, C., Prof. Dr., wiss. Assistent an den Botanischen Staatsinstituten, (5) St. Georgskirchhof 6 I 1/1 89
BRONS, CLAAS W., Kaufmann, (36) Schleusenbrücke 1 15/3 .99
BRÜGMANN, W., Dr., Oberlehrer, (20) Tarpenbeckstr. 122 14/5. 02
BRÜNING, CHR., Lehrer, (23) Ritterstraße 67 29/1. 08
VON BRUNN, M., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturhist. Museum, (20) Ericastraße 127 2/12 85

Brunner, C., Dr., wiss. Assistent an den Botan. Staatsinstituten, (36) Jungiusstraße 6/4. 10
Büchel, K., Prof. Dr., (26) Schwarzestraße 35 6/12. 93
Büchel, W., Dr., Oberlehrer, (30) Moltkestraße 49 pt. 18/1. 05
Bünz, R., Dr., Hochkamp, Bismarckstraße 2/5 06
Buhbe, Charles, Kaufmann, (19) Fruchtallee 85 25/10 89
Buttenberg, P., Dr., wiss. Assistent am Hygien. Institut, (20) Am Andreasbrunnen 1 II 30/11. 04
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystraße 11 29/6. 80
Claassen, Hermann, (37) Abteistraße 18 16/6. 09
Classen, Johs., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physik. Staatslaboratorium, (23) Ohlendorfstraße 9 I 26/10. 87
Clausen, Heinr., Dr. phil., (16) Wolfshagen 9 11/12. 12
Claussen, L., Dr. med. vet., (19) Im Gehölz 3 4/12. 07
Clemenz, P., Dr. med., Alsterdorf, Ohlsdorferstr. 386 29/1. 08
Cohen-Kysper, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39 12/4. 99
Dankers, Rudolf, Dr. phil., Kand. d. höheren Lehramts, (25) Elise Averdieckstraße 24 II 14/2. 12
Dannenberg, A., Kaufmann, Blankenese, Busch 16 20/12. 93
Dannmeyer, F., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 50 29/11. 05
Dau, R., Dr., (5) Rostockerstraße 70 pt. 7/5. 13
Delbanco, Ernst, Dr. med., (36) Gr. Bleichen 27, Kaisergallerie 25/2. 03
Delbanco, Paul, Zahnarzt, (36) Colonnaden 43 23/6. 97
Dencker, F., Chronometer-Fabrikant, (1) Gr. Bäckerstr. 13 29/1. 79
Deneke, Prof. Dr. med., Direktor des Allg. Krankenhauses St. Georg, (5) Lohmühlenstraße 3 15/4. 03
Denys, Gerhard, Dr. phil., 9/2. 10
Derenberg, Jul., Dr. med., (37) Frauenthal 9 26/6. 07
Detels, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 2 6/4. 92
Deutschmann, R., Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19 29/2. 88
Dickhaut, Carl, Oberlehrer, (24) Graumannsweg 60 26/6. 12
Diercks, H., Dr., Kand. d. höheren Lehramts, (24) Güntherstraße 96 III 5/11. 13

DIERSCHE, M., Prof. Dr., (13) Heimhuderstraße 84 20/2. 07
DIESELDORFF, ARTHUR, Dr., (25) Alfredstraße 48 26/10. 04
DIETRICH, FR., Prof. Dr., Oberlehr., (24) Freiligrathstr. 15 16/12. 96
DIETRICH, HERRMANN, Kaufmann, (37) Isestraße 123 13/2. 95
DILLING, Prof. Dr., Schulrat a. D., (13) Bornstr. 12 17/12. 84
DINKLAGE, MAX, Kaufmann, (37) Oberstraße 66 25/10. 05
DÖRGE, O., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 19 14/10. 03
DOERMER, L., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 44 7/11. 00
DOLBERG, F., Dr., Observator der Sternwarte, Bergedorf, Brauerstraße 30 1/12. 09
DRÄSEKE, JOHS., Dr. med., (24) Mundsburgerdamm 37 p. 24/2. 04
DRESSLER, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Eilbeck, (23) v. Essenstraße 22 5/4. 11
DRISHAUS jr., ARTHUR, (37) Oberstraße 66 12/12. 00
DUBBELS, HERM., Dr., Oberlehrer, (39) Maria Louisenstraße 108 24/1. 06
DUNBAR, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstraße 1 15/9. 97
DUNCKER, G., Dr. phil., wiss. Hilfsarbeiter am Naturhist. Museum, Ahrensburg, Bismarckallee 51 15/5. 07
ECKERMANN, G., Direktor, Altona, Lessingstraße 10 16/2. 81
ECKERT, A., Medizinalpraktikant, (30) Löwenstr. 22 I 5/11. 13
EDDELBÜTTEL, H., Dr., (1) Danielstraße 125 5/3. 13
EHLERS, W., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 61 II 21/4. 09
EHRENBAUM, E., Prof. Dr., wiss. Assistent für Fischereibiologie am Naturhist. Museum, (21) Petkumstr. 15 III 19/10. 10
EICHELBAUM, F., Dr. med., Arzt, (23) Wandsbeckerchaussee 210 10/6. 91
EICHLER, CARL, Prof. Dr., Altona, Othmarschen, Gottorpstraße 38 23/1. 89
EIFFE, OTTO EDMUND, (21) Averhoffstraße 22 10/2. 09
ELIAS, B., Dr. phil., Zahnarzt, (30) Moltkestraße 47 a I 4/11. 08
EMBDEN, ARTHUR, (17) Willistraße 14 14/3. 00
EMBDEN, H., Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 46 16/1. 95

Empson, J., Dr. (21) Bachstraße, Feuerwache 10	15/11.	11
Erichsen, Fr., Lehrer, (39) Baumkamp 16	13/4.	98
Ernst, Otto Aug., Kaufmann, (8) Catharinenstr. 35	19/12.	88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstraße 3	1/1.	89
Fastert, C., Dr., Kand. d. höheren Lehramts, (30) Wrangelstraße 38	23/4.	13
Feigl, Joh., Dr., (1) Gr. Bäckerstraße 13/15	14/4.	09
Feitel, R., Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Altona, Othmarschen, Lenbachstraße 5	7/5.	11
Fenchel, Ad., Dr. phil., Freiburg i. B., Burgunderstr. 22	11/1.	93
Fesca, M., Prof. Dr., (37) Isestraße 65	22/2.	11
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbecker-chaussee 179	25/6.	02
Fischer, W., Dr. med., Altona, Allee 85	24/1.	12
Fischer, W., Dr., Prof., Oberlehrer a. D., Bergedorf	18/10.	05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3	16/2.	81
Flemming, R., Oberlehrer, (39) Gellertstraße 7	26/1.	10
Fraenkel, Eugen, Prof. Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28/11.	82
Franck, Walther, Dr., (24) Barcastraße 4	26/11.	13
Franz, Karl, Oberlehrer, Realschule Eimsbüttel, (37) Hochallee 115	4/2.	03
Franz, Otto, Oberlehrer an der Oberrealschule Altona, Tresckowallee 22 II	6/12.	11
Friederichsen, L., Dr., Verlagsbuchhändler, (36) Rathaushörn, Mönckebergstraße 22 I	27/6.	77
Friederichsen, R., Verlagsbuchhändler, (36) Rathaushörn, Mönckebergstraße 22 I	26/10.	04
Frucht, A., Mineralog.-geolog. Institut Lübeckertor 22	11/5.	98
Fryd, C., Dr., Zahnarzt, (23) Wandsbeckerchaussee 25	11/11.	08
Gach, Fr., Apotheker, Stotel (Bremerhafen)	29/11.	05
Gang, W., Altona-Ottensen, Marktplatz 13	18/6.	13
Ganzer, E., Dr. med., (13) Hallerstraße 38	18/1.	05
Ganzlin, C., Dr., (13) Bogenstraße 11 a I	7/5.	13
Gaugler, Georg, (39) Sierichstraße 78 I	19/2.	02

GENTZEN, CURT, Dr. (23) Mittelstraße 20 18/3. 08
GENZKEN, E., Dr., Oberlehrer, Dockenhuden bei Blankenese, Mühlenstraße 61 16/12. 08
GERLICH, A., Baumeister, (21) Zimmerstraße 30 14/2. 06
GEYER, AUG., Direktor, Aumühle 27/2. 84
GILBERT, A., Dr., Chem. Laboratorium, (11) Deichstr. 2 6/5. 03
GIMBEL, Dr., Ingenieur, Volksdorf, Hüssberg 14 17/4. 12
DE GISBERT, F. J., Ingenieur, (21) Averhoffstraße 14 3/1. 12
GLAGE, Dr., Oberlehrer am Johanneum, (39) Sierichstraße 181 15/2. 05
GLINZER, E., Prof. Dr., Lehrer an der Gewerbeschule, (24) Juratenweg 4 24/2. 75
GOETHE, WALTER, (13) Rentzelstraße 7 30/10. 12
GÖHLICH, W., Dr., (26) Hammerlandstraße 18 III 8/1. 02
GÖPNER, C., (37) Frauenthal 20 13/11. 95
GÖRBING, JOH., Chemiker, Hamburg-Großborstel, Borstelerchaussee 128 I 12/1. 10
GOOS, FRITZ, Dr., (39) Sierichstraße 19 12/1. 10
GRAFF, KASIMIR, Dr., Bergedorf, Sternwarte 10/2. 04
GRALLERT, R., Dr., Oberamtsrichter, (37) Klosterallee 78 pt. 15/6. 10
GRIMM, HANS, Dr., Wissensch. Hilfsarbeiter am Institut f. angewandte Botanik, (36) Jungiusstraße 17/12. 13
GRIMME, Dr., (36) Botan. Staatsinstitute, Jungiusstr. 6/1. 09
GRIMSEHL, E., Prof., Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst, (24) Immenhof 13 11. 00
(Korrespond. Mitglied 4. 92)
GRIPP, K., stud. geol., (26) Saling 25 4/12. 12
GRÖGER, RUD., Kand. d. höh. Lehramts, (22) Wagnerstr. 56 pt. 6/3. 12
GROSCURTH, Prof. Dr., Oberlehrer, (23) Wandsbeckerchaussee 59 I 31/3. 86
GROSSMANN, J. A. P., (19) Tornquiststr. 70 4/3. 08
GROTH, H., Dr. med., (22) Hamburgerstr. 136/138 30/5. 06
GRÜNEBERG, B., Sanitätsrat, Dr. med., Arzt, Altona, Gr. Bergstraße 129 27/6. 94

GÜRICH, G., Prof. Dr., Direktor des geologisch-mineralogischen Instituts (23) Mittelstr. 14 1/6. 10
GÜSSEFELD, O. E., Kaufmann, (39) Leinpfad 69 26/5. 80
HAASE, A., Dr. phil., Zahnarzt, Altona, Allee 245 21/10. 08
HAGEDORN, MAX, Dr. med., (19) Bismarckstraße 29 6/12. 11
HAGEN, KARL, Prof. Dr., wiss. Assistent am Museum für Völkerkunde, (25) Claus Grothstraße 6 26/3. 90
HAHN, KARL, Dr. phil., Oberlehrer, (24) Ifflandstr. 12 15/5. 12
HANSEN, GEORG, Dr., Oberlehrer, (18) Mansteinstraße 18 Hp. 17/4. 12
HARTLEB, O., Kand. d. höheren Lehramts, (19) Bellealliancestraße 60 II 26/3. 13
HARTMANN, E., Direktor des Werk- und Armenhauses (22) Oberaltenallee 60 27/2. 01
HASCHE, W. O., Kaufmann, (23) Hirschgraben 22 30/3. 81
HASPER, MARTIN, Dr. phil., Darmstadt, Martinstr. 15 13/11. 12
HASS, Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 6 9/4. 13
HASSLER, FRANZ, Chemiker, (19) Bismarckstraße 40 4/1. 11
HAYUNGS, H., Dr., (23) v. Essenstraße 18 9/11. 10
HEERING, W., Dr., wiss. Assistent an den Botanischen Staatsinstituten, (37) Isestraße 27 III 12/12. 00
HEGENER, J., Prof. Dr. med., (36) Alsterterrasse 7 14/2. 12
HEINEMANN, JOH., Dr., Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften, (23) Fichtestraße 13 28/1. 80
HEINEMANN, Seminarlehrer, (26) Steinfurtherstr. 33 13/11. 12
HELLING, W, Ingenieur, Gr. Flottbek, Grottenstr. 9 18/12. 07
HELMERS, OTTO, Dr., Chemiker, (22) Wagnerstr. 20 4/6. 90
HENNECKE, F., Dr. med., (19) Im Gehölz 7 10
HENTSCHEL, E., Dr., wiss. Assistent für Hydrobiologie am Naturhist Museum (23) Jordanstraße 5 21/10. 08
HENTZE, E., stud. geol., (20) Lockstedterweg 44 4/12. 12
HERWIG, ERNST, Dr., Marburg/L., Grünstraße 35 24/11. 09
HERZENBERG, ROB., Dr., Dipl.-Ing., (5) Lübeckertor 22 15/5. 12
HETT, PAUL, Chemiker, (25) Claus Grothstraße 2 8/2. 99
HEUER, Dr., Oberamtsrichter, (37) Oberstraße 68 10/11. 09

HILLERS, WILH., Dr., Oberlehrer am Realgymnasium d. Johanneums (22) Wagnerstraße 72 27/4. 01
HINNEBERG, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29 14/12. 87
HOELLING, J., Dr., (19) Eichenstraße 56 26/1. 10
HÖPFNER, W., Dr., Handelschemiker, (24) Mühlendamm 62 1/4. 08
HOFFMANN, G., Dr. med., Arzt, (1) Hermannstr. 3 III 24/9. 79
HOHLE, A., ordentl. Lehrer d. Gewerbeschulwesens (23) Ottostraße 16 I 5/4. 11
HOMFELD, H., Prof., Altona, Lesser's Passage 10 II 26/2. 90
HORN, ERICH, Dr., (5) Lübeckerthor 22 7/12. 10
HUEBNER, A., Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstr. 14 7/11. 06
JAAP, O., Lehrer, (25) Burggarten 1 24/3. 97
JACOBSTHAL, ERWIN, Dr. med., (24) Immenhof 26 18/10. 11
JAFFÉ, K., Dr. med., (36) Esplanade 45 9/12. 83
JASPER, G., Oberlehrer, (23) von Essenstraße 3 19/10. 10
JENNRICH, W., Apotheker, Altona, Adolphstraße 6 2/2. 00
JENSEN, C., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal Staatslaboratorium, (36) Jungiusstraße 21/2. 00
JENSEN, P., Rektor, (26) Mittelstraße 77 20/1. 04
JESSEL, O., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Holunderweg 33 5/2. 08
JUHL, Ingenieur, (24) Schwanenwik 38 18/12. 12
JUNGE, PAUL, Lehrer, (39) Krochmannstraße 24 6/5. 03
JUNGMANN, B., Dr. med., (20) Eppend. Landstr. 36 4/11. 96
JUNKEREIT, Oberlehrer, Blankenese 22/10. 13
IVENS, H., Dr., Unter Billwärder bei Hamburg 138 15/11. 11
KAHLER, E., Apotheker, Blankenese, Goethestr. 24 23/10. 07
KAMPE, FR., (37) Parkallee 47 8/11. 05
KARNATZ, J., Oberlehrer, (20) Woldsenweg 8 15/4. 91
KAUSCH, C., Lehrer, (23) v. Essenstraße 6 14/3. 00
KAYSER, TH., (26) Hornerweg 64 1/1. 89
KEFERSTEIN, H., Prof. Dr., Direktor des Real-gymnasiums des Johanneums (26) Meridianstr. 15 31/10. 83
KEIN, WOLDEMAR, Realschullehrer, (13) Grindelhof 73 23/10. 01
KELLNER, H. G. W., Dr. med., (20) Ludolfstraße 50 3/5. 05

KIERKEMANN, N., Chemiker, (8) Eidelstedterweg 1 29/4. 08
KLEBAHN, H., Prof. Dr., wiss. Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (30) Curschmannstr. 27 5/12. 94
KLÖRES, Oberlehrer (13) Hallerplatz 4 II 21/2. 12
KLOTH, W., (4) Wilhelminenstraße 64 9/11. 10
KLÜNDER, TH., Dr., Hbg., Langenhorner Chaussee 196 4/1. 11
KNORR, Dipl.-Ing., (21) Zimmerstraße 30 15/2. 05
KNOTH, M., Dr. med., (11) Michaelisbrücke 1 12/2. 02
KOCH, H., Dr., (22) Finkenau 9 II 22/2. 11
KOCH, W., Oberlehrer, (26) Steinfurtherstraße 29 30/5. 06
KOCK, F., Oberlehrer, (39) Sierichstraße 160 IV 6/12. 11
KOCK, JOH., Kaufmann, (24) Uhlandstraße 57 12/4. 05
KÖHRMANN, FERDINAND, (26) Moorende 16 I 14/4. 09
KÖNIGSLIEB, J. H., (30) Abendrothsweg 24 20/4. 05
KÖPCKE, A., Prof., Dr., Altona, Bülowstraße 2 III 18/11. 83
KÖPPEN, OTTO, Dr., (8) Neue Gröningerstraße 4 21/10. 08
KÖPPEN, Prof. Dr., Admiralitätsrat, Abteilungsvorstand an der Deutschen Seewarte, Hamburg-Großborstel, Violastraße 7 28/11. 83
KÖRNER, TH., Dr. phil., Oberlehrer am Wilhelm-gymnasium, (19) Ottersbeckallee 21 18/3. 08
KOLBE, HANS, Kaufmann, (5) Ernst Merckstraße 12/14, Merckhof 13/3. 01
KOLTZE, W., Kaufmann, (1) Glockengießerwall 9 12/2. 96
KOWALLEK, W., Kand. d. höheren Lehramts, (19) Bellealliancestraße 60 II l. 5/11. 13
KREIDEL, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 11 10/5. 93
KRILLE, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstraße 1 27/3. 95
KRÖGER, BEREND, Oberlehrer, Hamburg-Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 617 4/2. 10
KRÖGER, RICH., (13) Rutschbahn 40 III 26/4. 11
KROHN, H., Wissensch. Hilfslehrer, Hamburg-Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 624 26/3. 13
KRÜGER, E., Dr., Oberlehrer, (20) Beim Andreas-brunnen 4 III 6/5. 03

KRÜGER, J., Prof. Dr., (26) Meridianstraße 1 pt. 7/11. 06
KRÜSS, H. A., Prof. Dr., Hilfsarbeiter im preußischen Kultusministerium, Berlin W., Wilhelmstraße 68 6/12. 05
KRÜSS, P., Dr. phil., (11) Adolphsbrücke 7 6/12. 05
KÜSEL, A., Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Cranachstraße 16 5/11. 90
KUTNEWSKY, Prof., Direktor der Stiftungsschule von 1815, (20) Eppendorferlandstraße 30 13/1. 09
LAACKMANN, Oberlehrer, Altona, Hohenzollernring 76 6/12. 11
LANGE, WICH., Dr., Schulvorsteher, (36) Hohe Bleichen 38 30/3. 81
LANGFURTH, Dr., beeid. Handels-Chemiker, Altona, Bäckerstraße 22 30/4. 79
LEHMANN, O., Prof. Dr., Direktor des Altonaer Museums, Othmarschen, Reventlowstraße 8 18/5. 92
LEHMANN, OTTO, Lehrer, (30) Mansteinstraße 5 28/4. 97
LENZ, E., Dr. med., (6) Schäferkampsallee 61/63 15/1. 02
LESCHKE, M. Dr., wiss. Hilfsarbeiter am Naturhist. Museum, (19) Eichenstraße 90 22/2. 05
LEVY, HUGO, Dr., Zahnarzt (36) Colonnaden 25 I 6/11. 98
LEWEK, TH., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstraße 4 12/4. 93
LEWINO, P. Dr., Patentanwalt, (24) Mühlendamm 92 III 5/11. 13
LIBBERTZ, D., Apotheker, (23) Ritterstraße 79 9/11. 04
LICHTE, ERNST, Oberlehrer, (13) Bundesstraße 3 I 15/1. 13
LICHTHEIM, GEORG, Direktor der Gas- und Wasserwerke in Altona, Altona, Palmaille 25 22/10. 13
LIEBERMANN, MAX, Dr., (36) Johnsallee 30 12/11. 13
LIEBERT, C., (23) Marienthalerstraße 45 a 5/3. 02
LIND, CHARLES., Dr. phil., (11) Deichstraße 22 23/10. 12
LINDEMANN, AD., Dr., Oberlehrer, (15) Hartungstr. 15 10/6. 03
LINDINGER, L., Dr., wiss. Assistent an der Station für Pflanzenschutz, (23) Rückertstraße 45 11/11. 03
LIPPERT, ED., Kaufmann, (36) Klopstockstraße 27 15/1. 95
LIPSCHÜTZ, GUSTAV, Kaufmann, (37) Abteistraße 35 12. 72
LÖFFLER, HUGO, Rektor, (22) Fesslerstraße 2 III 4/12. 01

LOHMANN, H., Prof. Dr., Direktor des Naturhistorischen Museums, (22) Uhlenhorsterweg 36 II 26/3. 13
LONY, GUSTAV, Dr., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30 4/2. 03
LORENTZEN, E., Tonkünstler und Gesanglehrer, (23) Wandsbeckerchaussee 11 10/11. 09
LORENZEN, C. O. E., (36) Alte Rabenstraße 9 5/12. 00
LOUVIER, OSCAR, (23) Hasselbrookstraße 146 12/4. 93
LUDWIG, H., Kaufmann, (5) Kirchenweg 21 22/5. 12
LÜBBERT, HANS J., Fischerei-Direktor, (13) Alsterchaussee 20 21/12. 04
LÜDECKE, Oberlehrer, Wilhelmsburg, Fährstraße 65 15/11. 11
LÜDERS, LEO, Dr., (30) Bismarckstraße 88 29/1. 13
LÜDTKE, H., Dr., Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld, Beethovenstraße 13 20/5. 04
LÜTGENS, R., Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 24 6/11. 07
MAGENER, A., Dr., Oberlehrer, (37) Werderstraße 32 I 21/2. 12
MAHR, AD., Dr., Oberlehrer, (24) Landwehr 69 30/11. 04
MARCUS, KURT, Dr., wiss. Hilfsarbeiter an der Fischereibiologischen Abteilung des Naturhist. Museums, (21) Zimmerstraße 34 26/11. 13
MARTENS, HANS, Kand. d. höheren Lehramts, (19) Bismarckstraße 24 I 26/3. 13
MARTINI, E., Dr., Entomologe am Tropenhygien. Institut, (20) Tarpenbeckstraße 9 I 11/12. 12
MARTINI, PAUL, (25) Borgfelderstraße 32 23/3. 04
MAU, Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Gottorpstraße 75 I 1/10. 02
MAYER, S., Kaufmann, (14) Sandthorquai 20 3/5. 05
MEINHEIT, KARL, Dr. phil., Oberlehrer, Harburg, Haackestraße 45 1/11. 11
MEISTER, JULIUS, (37) Klosterstern 5 17/1. 06
MEJER, C., Kommerzienrat, Dampfziegeleiwerke, Wandsbek, Löwenstraße 34 24/9. 73
MELTZ, FRIEDR. D. A., Ingenieur, (22) Heitmannstr. 12 8/3. 11

MENDELSON, LEO, (36) Colonnaden 80 4/3. 91
MENNIG, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstraße 25 21/1. 91
MENSING, OTTO, Dentist, (23) Landwehr 29 4/11. 08
MERTEN, THEOD., Oberlehrer, (13) Grindelallee 146 19/2. 13
MESSOW, BENNO, Dr., Sternwarte, Bergedorf, Schlebuschweg 26 10/2. 04
MEY, A., Dr., (9) Deutsche Seewarte 26/1. 10
MEYER, FR., Lehrer, (30) Gneisenaustraße 13 I 1/5. 12
MEYER, GEORGE LORENZ, (36) Kl. Fontenay 4 24/10. 06
MEYER-BRONS, RUDOLF, Dr. med., (24) Eilenau 30 23/1. 07
MEYER, RUD., Dr., Kand. d. höheren Lehramts, (22) Heitmannstraße 14 II 10/12. 13
MEYER, W., Dr. phil., Oberlehrer, (11) Hopfenmarkt 15/17 28/3. 06
MICHAEL, IVAN, Dr. med., Arzt, (13) Grindelallee 62 2/12. 96
MICHAELSEN, W., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturhistorischen Museum, (26) Meridianstraße 7 17/2. 86
MICHOW, H., Dr., (13) Rothenbaumchaussee 99 6/2. 89
MIELCK, W., Dr., Helgoland, K. biolog. Anstalt 27/10. 09
MILDE, Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Lamprechtstr. 10 23/4. 13
v. MINDEN, M., Dr., Oberlehrer, (21) Osterbeckstraße 9 6/5. 03
MITTERMAIER, LUITPOLD, Lehramtskandidat 22/1. 13
MÖLLER, HANS GEORG, Dr., Dozent am techn. Vorlesungswesen, Fuhlsbüttel, Fuhlsbüttelerdamm 137 26/3. 13
MÜLLEGGER, SEBASTIAN, Apotheker, (19) Eichenstr. 29 I 23/4. 13
MÜLLER, JUSTUS, (19) Charlottenstraße 17 24/4. 08
MÜLLER, LUDWIG, Dr., Kand. d. höheren Lehramts, (30) Goßlerstraße 8 5/11. 13
NATHANSON, ADOLF, (30) Neumünsterstraße 9 6/4. 10
NAGEL, G., Dr. phil., Kand. d. höh. Lehramts, (30) Lehmweg 6 6/12. 11
NAOUM, PHOKION, Dr., Chemiker, (21) Zimmerstr. 18 26/4. 11
NEUMANN, JOHS., Dr., Schlachthofdirektor, (13) Hallerstraße 25 28/11. 06
NICOLASSEN, Pastor, (37) Sophienterrasse 19 8/5. 07
NIEBERLE, CARL, Dr., (20) Eppendorferlandstr. 46 23/10. 07

NISSEN, ADOLF, Zahnarzt, Altona, Palmaille 73 17/3. 09
NISSEN, JOHANNES, Dr. phil, (22) Finkenau 10 II 15/5. 12
NORDEN, MAX, Oberlehrer, (30) Breitenfelderstraße 48 31/5. 05
NOTTEBOHM, C. L., Kaufmann, (21) Adolphstraße 88 1/11. 99
OLSHAUSEN, A., Dr. med., (23) Wartenau 5a 8/12. 09
OLTMANNS, J., Architekt, (22) Oberaltenallee 13 II 5/1. 02
OLUFSEN, Dr., Oberlehrer, (20) Ericastraße 125 30/11. 04
ORTMANN, J. H. W., (33) Fuhlsbüttelerstraße 261 10/11. 97
OSSENBRÜGGE, P., (6) Schäferkampsallee 43 II 4/11. 08
OTTE, H., Dr., Zahnarzt, (36) Esplanade 46 9/2. 10
PARTZ, C. H. A., Rektor a. D,, (22) Flachsland 49 28/12. 70
PASSARGE, Prof. Dr., Wandsbek, Löwenstraße 38 21/10. 08
PAULY, CARL AUG., Dr. jur., Assessor b. d. Senatskommission f. d. Justizverwaltung, (24) Eilenau 17 13/10. 09
PAUSCHMANN, G., Dr., Oberlehrer a. d. Stiftungsschule von 1815, (19) Eichenstraße 37 pt. 27/11. 12
PEIN, EMIL F. G., Zivilingenieur, (4) Eimsbüttelerstraße 14 10/12. 13
PENSELER, G., Prof. Dr., Oberlehrer, Dockenhuden, Witt's Allee 24 12/1. 98
PERLEWIZ, P., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, (30) Hoheluftchaussee 80 11/11. 03
PETER, B., Prof. Dr., Landestierarzt, (20) Woldsenweg 1 13/1. 09
PETERS, W. L., Dr., Fabrikbesitzer, (15) Grünerdeich 60 28/1. 91
PETERSEN, J., Dr., Wissensch. Hilfslehrer, (24) Graumannsweg 17 5/11. 13
PETERSEN, THEODOR, (5) Holzdamm 21/23 3/2. 97
PETZET, Ober-Apotheker am Allgem. Krankenhause Eppendorf, (30) Moltkestraße 14 14/10. 91
PFEFFER, G., Prof. Dr., Custos am Naturhistorischen Museum, (23) Jordanstraße 22 24/9. 79
PFLAUMBAUM, GUST., Prof. Dr., Direktor des Kirchenpauer-Realgymnasiums, (30) Wrangelstr. 45 9/3. 92
PIEPER, G. R., Seminarlehrer, (37) Isestraße 30 III 21/11. 88

PLAUT, H. C., Dr. med. et phil., (36) Neue Rabenstraße 21 15/10. 02
PONTOPPIDAN, HENDRIK, (25) Claus Grothstraße 12 6/3. 07
PROCHOWNICK, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24 27/6 77
PRÖLSS, O., Oberlehrer, (23) Mittelstraße 19 22/2. 11
PULS, Ernst, Dr. phil., (30) Gneisenaustraße 8 II 6/12. 11
PUTZBACH, F. A. C., Kaufmann, (1) Ferdinandstraße 69 4. 74
RAPP, GOTTFR., Dr. jur., Landrichter, (36) Feldbrunnenstraße 54 26/1. 98
RAPPOLT, E., Dr. med., Bergedorf, Ambergstraße 3 25/1. 11
RASEHORN, OTTO, Oberlehrer, (20) Kösterstraße 3 6/2. 07
RECHE, O., Dr., wiss. Assistent am Museum für Völkerkunde (36) 27/4. 10
REGENSBURGER, AUG., Bibliothekar der Stadtbibliothek, (26) Hammerweg 8 24/4. 12
REH, L., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturh. Museum (1) 23/11. 98
REHTZ, ALFRED, Lockstedt, Walderseestraße 23/1. 07
REICHE, H. VON, Dr., Apotheker, (1) Klosterstraße 30 17/12. 79
REIMNITZ, JOH., Dr., (22) Heitmannstraße 8 15/11. 11
REINMÜLLER, P., Prof. Dr., Direktor des Heinrich Hertz-Real-Gymnasiums, (37) Oderfelderstraße 42 3. 74
REITZ, H., Kaufmann, (25) Claus Grothstraße 72a 3/5. 05
RICHTER, R., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstraße 37 22/2. 11
RIEBESELL, P., Dr., Oberlehrer, (37) Klosterallee 100 7/11. 06
RIECKE, CURT, Dr. phil., Kand. d. höheren Lehramts, (37) Klosterallee 20 30/3. 12
RIKEN, R., Dr., Oberlehrer, Cuxhaven, Höhere Staatsschule, Südersteinstraße 2 15/11. 11
RISCHBIETH, P., Prof. Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6 13/3 89
RÖPER, H., Elektrotechniker, (24) Mühlendamm 53 30/11. 04
ROEWER, CARL F., Dr., Oberlehrer, Bremen, Am Weidedamm 3 I 24/6. 07
ROMPEL, FR., Photogr. artist. Atelier, (22) Hamburgerstraße 53 28/3. 06

ROSCHER, G., Dr., Polizeipräsident,
(13) Schlüterstraße 10 10/11. 97
ROSENBAUM, H., Schiffbek b. Hamburg, Ulmenweg 15 6/1. 09
ROST, HERMANN, Rektor, (20) Ericastraße 99 II 29/12. 94
RÜCKER, RUD., Dr. jur., Staatsanwalt,
(30) Abendrothsweg 36 II 21/2. 12
RULAND, F., Dr., Prof. an der Gewerbeschule,
(23) Mittelstraße 2 30/4. 84
RUPPRECHT, GEORG, Dr., (22) Richardstraße 57 1/5. 07
SAENGER, ALFRED, Dr. med., (36) Alsterglacis 11 6/6. 88
SARTORIUS, Apotheker, (23) Wandsbeckerchaussee 313 7/11. 95
SCHACK, FRIEDR., Prof. Dr., Oberlehrer,
(24) Schwanenwik 30 19/10. 04
SCHÄFFER, CÄSAR, Prof. Dr., Oberlehrer,
(24) Freiligrathstraße 15 17/9. 90
SCHAUMANN, H., Dr. phil., Dockenhuden b. Altona,
Elbchaussee 6 28/11. 06
SCHILLER-TIETZ, Klein-Flottbek 16/10. 01
SCHLAEGER, GEORG, Zahnarzt, (5) An der Alster 81 26/2. 08
SCHLEE, PAUL, Prof. Dr., Oberlehrer (24) Immenhof 19 30/9. 96
SCHMALFUSS, Dr. med., Sanitätsrat,
(37) Rothenbaum 133 20/12. 05
SCHMIDT, CARL, Dr. phil., Oberlehr., (26) Griesstr. 25 pt. 30/10. 12
SCHMIDT, FRANZ, Prof. Dr., Chemiker,
Lünzen bei Schneverdingen 9/3. 04
SCHMIDT, FRITZ, Dr., Kand. d. höheren Lehramts,
(39) Baumkamp 51 12/11. 13
SCHMIDT, JOHN, Ingenieur, (8) Meyerstraße 60 11/5. 98
SCHMIDT, JUSTUS, Lehrer an der Klosterschule,
(24) Wandsbeckerstieg 45 26/2. 79
SCHMIDT, MAX, Dr., Oberlehrer,
Hamburg-Großborstel, Königstraße 7 9/3. 04
SCHMIDT, WILH., Dr. phil., Kand. d. höheren Lehr-
amts, (19) Eppendorferweg 117 3/1. 12
SCHMITT, RUDOLF, Konservator, Altona, Städt. Museum 11/11. 08

SCHNEIDER, ALBRECHT, Chemiker, (22) Oberaltenallee 12 13/11. 95
SCHNEIDER, C. W., Zahnarzt, (36) Gr. Theaterstr. 3/4 23/11. 92
SCHOBER, A., Prof. Dr., Schulrat, (23) Richardstr. 86 18/4. 94
SCHORR, R., Prof. Dr., Dir. d. Sternwarte, Bergedorf 4/3. 96
SCHRADER, ERICH, Oberlehrer, (30) Moltkestraße 17 26/3. 13
SCHRÖDER, J., Prof. Dr., Direktor des staatlichen Lyzeums am Lerchenfeld, Alsterdorf, Fuhlsbüttelerstraße 603 5/11. 90
SCHUBOTZ, H. Dr., wiss. Hilfsarbeiter am Naturhist. Museum, (1) Naturhistor. Museum 18/6. 13
SCHÜLLER, FELIX, Dr., (22) Finkenau 13 pt. 5/5. 09
SCHÜTT, K., Dr., Oberlehrer, (23) Wartenau 3 30/5. 06
SCHÜTT, R. G., Prof. Dr., Vorsteher der Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikal. Staatslaboratorium (24) Papenhuderstraße 8 23/9. 91
SCHULTE-UEBERHORST, A., Altona, Arnkielstr. 5 27/11. 12
SCHULZ, BRUNO, Dr. phil., Kand. d. höheren Lehramts, (22) von Essenstraße 95 10/12. 13
SCHULZ, J. F. HERM., (13) An der Verbindungsbahn 7 28/5. 84
SCHUMM, OTTO, Chemiker am Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf (20) Tarpenbeckstraße 122 1/4. 08
SCHUMPELICK, A., Oberlehrer, (37) Isestraße 95 4/6. 02
SCHWABE, J., Dr., Tierarzt, (1) Besenbinderhof 3 I 26/2. 08
SCHWABE, L., Fabrikbesitzer, (30) Husumerstraße 12 14/12. 04
SCHWABE, W. O., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Wolterstraße 37 27/11. 07
SCHWARZE, WILH., Prof. Dr., Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg 25/9. 89
SCHWASSMANN, A., Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte 12/2. 01
SCHWENCKE, AD., Kaufmann, (24) Neubertstraße 32 20/5. 96
SEEMANN, H., Dr., (13) Laufgraben 31 22/2. 11
SELCK, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstraße 73 9/3. 92
SELIGMANN, SIEGFRIED, Dr. med., Augenarzt, (36) Colonnaden 25/27 11/12. 12
SEMSROTH, L., Harburg, am Realgymn., Schulstr. 13 15/6. 10

SENNEWALD, Dr., Prof. am staatl. Technikum (24) Mühlendamm 49 31/5. 76
SIEVEKING, W., Dr. med., (37) Oberstraße 116 25/10. 76
SIMMONDS, Prof. Dr. med., (36) Johnsallee 15 30/5. 88
SOKOLOWSKY, A., Dr., (30) Bismarckstraße 88 19/10. 10
SOMMER, GEORG, Dr. phil. et med., Bergedorf, Schlebuschweg 22 4/12. 12
SONDER, CHR., Apothekenbesitzer, Oldesloe 15/5. 12
SPIEGELBERG, W. TH., (23) Jordanstraße 44 30/1. 68
STALBOHM, WILLI, (6) Susannenstraße 15 16/12. 08
STANGE, P., Dr., Oberlehrer, (24) Uhlandstraße 39 22/2. 11
STARKE, HEINR., Oberlehrer, Harburg, Buxtehuderstraße 26 26/4. 11
STAUSS, W., Dr., Dresden-A., Anton Graffstraße 14 2/10. 95
STEFFENS, W., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, (9) Deutsche Seewarte 8/11. 05
STEINHAUS, O., Dr., wiss. Assistent am Naturhistorischen Museum, (24) Schröderstraße 17 I 11/1. 93
STENDER, C., Zahnarzt, (30) Eppendorferweg 261/263 18/12. 07
STEPHAN, E, Oberlehrer a. D., (26) Lohhof 5 III 14/4. 12
STEYER, Dr., Lübeck, Höxtertorallee 23 8/12. 09
STOBBE, MAX, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 36 13/11. 95
STOPPENBRINK, F., Dr., Oberlehrer, (26) Ohlendorffstraße 13 8/11. 05
STRACK, E., Dr. med., (25) Alfredstraße 35 15/5. 95
STRODTMANN, S., Dr., Realschuldirektor, Wilhelmsburg, Göschenstraße 83 2/12. 08
STUHLMANN, Geh. Reg.-Rat Dr., (25) Claus Grothstr. 74 /1. 09
(Korresp. Mitglied 1900)
SUHR, J., Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 13 III 29/11. 05
SUPPRIAN, Prof. Dr., Oberlehrer, Altona, Corneliusstraße 18 15/1. 02
TAMS, ERNST, Dr., Wandsbek, Goethestraße 63 21/10. 08
THAER, F., Dr., (36) Oberrealschule v. d. Holstenthor 15/11. 11

THIELE, H., Dr., wiss. Hilfsarbeiter der Sternwarte, Bergedorf, Karolinenstraße 11 12/11. 10
THILENIUS, Prof. Dr., Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistraße 16 9/11. 04
THOMAE, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Grasweg 38 15/1. 08
THORADE, HERM., Dr., Oberlehrer, (26) Meridianstr. 15 30/11. 04
THÖRL, FR., Kommerzienrat, Fabrikant, (26) Hammerlandstraße 23/25 16/1. 95
TIMM, RUD., Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Bussestr. 45 20/1. 86
TIMPE, H., Dr., (19) Am Weiher 29 4/12. 01
TOPP, Dr., Direktor der Guanofabrik Güssefeld, (9) Arningstraße 30 14/12. 04
TRÖMNER, E., Dr. med., (5) An der Alster 49 8/11. 05
TROPLOWITZ, OSCAR, Dr., Fabrikant, (39) Agnesstr. 1 13/1. 92
TRUMMER, PAUL, Kaufmann, Wandsbek, Löwenstraße 25 13/1. 93
TUCH, TH., Dr., Fabrikant, (25) Wallstraße 14 4/6. 90
TÜRKHEIM, JULIUS, Dr. med., (5) Langereihe 101 20/11. 05
UETZMANN, R., Dr., Oberlehrer, (23) Hammersteindamm 95 30/11. 04
ULEX, H., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3 16/2. 81
ULMER, G., Dr. phil., Lehrer, (39) Baumkamp 30 8/11. 99
UMLAUF, K., Prof. Dr., Seminardirektor, Bergedorf, Bismarckstraße 33 24/1. 06
UNNA, P. G., Prof. Dr. med., (36) Gr. Theaterstr. 31 9/1. 89
VESTER, H., Dr., Altona, Bahnhofstraße 16 26/2. 08
VIEBEG, PAUL, (26) Griesstraße 65 10/2. 09
VOEGE, W., Dr.-Ingenieur, (20) Sierichstraße 170 14/1. 02
VOGEL, M., Dr. med., (23) Wandsbeckerchaussee 83 1/1. 89
VOIGT, A., Prof. Dr., Direktor des Instituts für angewandte Botanik, (24) Wandsbeckerstieg 13 1/1. 89
VOIGTLÄNDER, F., Prof. Dr., wiss. Assistent am Chem. Staats-Laboratorium, (21) Overbeckstraße 4 9/12. 91
VOLLER, FRITZ, Dr. Ing., (20) Beim Andreasbrunnen 1 II 30/11. 10
VÖLSCHAU, J., Reepschläger, (8) Reimerstwiete 12 28/11. 77

VOSSELER, Prof. Dr., Direktor des Zoologischen Gartens 16/6. 09
WACHHAUSEN, E., Zahnarzt, (36) Neuerwall 14 9/11. 10
WAGNER, FRANZ, Dr. med.,
Altona, Bei der Johanniskirche 2 18/4. 00
WAGNER, H., Prof. Dr., (23) Wandsbeckerchaussee 27 19/12. 83
WAGNER, MAX, Dr. phil., (5) Steindamm 152 29/1. 02
WAGNER, RICHARD, Altona, Bei der Friedenseiche 6 3/12. 02
WAHNSCHAFF, TH., Dr., Schulvorsteher,
(36) Neue Rabenstraße 14 15/9. 71
WALTER, B., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal. Staats-Laboratorium, (22) Wagnerstraße 72 1/12. 86
WARNCKE, F., Dr., (23) Ritterstraße 31 26/3. 13
WASMUS, Dr. (1) Speersort, Wichmannhaus 8/12. 09
WEBER, W., Dr., Chemiker, Altona, Roonstraße 122 21/10. 08
WEBER, W., Dr., Polizeitierarzt, (19) Wiesenstraße 13 7/12. 10
WEGENER, MAX, Kaufmann, Blankenese, Parkstr. 18 15/1. 96
WEHLN, RICHARD, Dr., Chemiker, (19) Eppendorferweg 59 4/3. 10
WEIMAR, W., Prof., wiss. Assistent am Museum für Kunst und Gewerbe, (23) Hirschgraben 29 22/4. 03
WEISS, G., Dr., Chemiker, (21) Zimmerstraße 25 27/10. 75
WEISS, H., Dr., Chemiker (24) Erlenkamp 13 23/2. 10
WENDT, J., Dr., (26) Saling 31 6/11. 07
WEYGANDT, WILH., Prof, Dr. med. et phil., Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg, (22) Friedrichsbergerstraße 60 14/2. 12
WIENGREEN, Dr., (24) Mundsburgerdamm 53 14/2. 12
WILBRAND, H., Dr. med., (21) Heinrich Hertzstraße 3 27/2. 95
WILLERS, TH., Dr., Realschule St. Pauli,
(6) Neuer Pferdemarkt 7 III 23/2. 10
WINDMÜLLER, P., Dr. med., Zahnarzt,
(36) Esplanade 40 21/12. 92
WINKLER, Prof. Dr., Direktor des Instituts für allgemeine Botanik, (20) Woldsenweg 12 11/12. 12
WINTER, A., Dr., Oberlehrer, (19) Ottersbeckallee 11 12/3. 13
WINZER, RICHARD, Prof. Dr., Harburg, Haakestr. 43 7/2 00

Wisser, K., Dr., Oberlehrer, (33) Osterbeckstr. 105	16/12.	08
Witter, Wilh., (21) Uhlenhorsterweg 37	25/10.	99
Wohlwill, Heinr., Dr., (37) Hagedornstraße 51	12/10.	98
Wolff, C. H., Medizinalrat, Blankenese, Norderstr. 12	25/10.	82
Wollmann, E., Amtsgerichtsrat, Ottensen, Moltkestraße 18	18/10.	11
Wulff, Ernst, Dr., (13) Grindelhof 62 I	26/10.	98
Würdemann, G., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 31	5/4.	11
Wysogorski, Dr., Assistent am min.-geolog. Institut, (5) Lübeckerthor 22	18/10.	11
Zacharias, A. N., Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat, (37) Hochallee 106	27/2.	85
Zebel, Gust., Fabrikant, (21) Goethestraße 2	25/4.	83
Zedel, Jul., Navigationslehrer (19) Eimsb. Marktplatz 26	17/1.	06
Ziehes, Emil, (21) Sierichstraße 34	28/12.	89
Zimmermann, Carl, (25) Oben Borgfelde 29 pt.	28/5.	84
Zinkeisen, Ed., Dr., Chemiker (5) Danzigerstraße 48	24/2.	97
Zwingenberger, Hans, Oberlehrer, (33) Wachtelstr. 15	30/11.	04

Verzeichnis

der Akademien, Gesellschaften, Institute, Vereine etc., mit denen Schriftenaustausch stattfindet, und Liste der in den Jahren 1912 und 1913 eingegangenen Schriften.

(Die Liste dient als Empfangsbescheinigung.)

Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen N. F. XV.

Annaberg: Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Augsburg: Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft »Isis«. 6. Bericht über die Tätigkeit in den Jahren 1910—1912 mit Abhandlungen.

Bayreuth: Naturwissenschaftliche Gesellschaft. 1. Bericht für die Zeit von der Gründung bis Herbst 1911.

Berlin: I. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen LIII. LIV.

II. Deutsche Geologische Gesellschaft. Zeitschrift: 1) Abhandlungen 63 3—4, 64, 65 1—3. 2) Monatsberichte 1911, 7—12, 1912, 1913, 1—7.

III. Gesellsch. Naturforsch. Freunde. 1) Sitzungsberichte 1911, 1912. 2) Archiv für Biontologie III 2.

IV. Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1911, XXXIX—LIII, 1912, 1913, I—XL.

V. Kgl. Preuß. Meteorol. Institut. 1) Bericht über die Tätigkeit 1911, 1912. 2) Veröffentlichungen: Abhandlungen IV 5—11.

Bielefeld: Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgegend.

Bonn: Naturhistor. Verein der Preuß. Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. 1) Verhandlungen LXVIII, LXIX. 2) Sitzungsberichte 1911, 1912.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft. 1) Jahresbericht XVII (Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Vereins. 1862—1912). 2) H. GEITEL: Die Bestätigung der Atomlehre durch die Radioaktivität. Vortrag, gehalten am 16. Februar 1913 zum 50jähr. Stiftungsfest des Vereins f. Naturw. in Braunschweig.

Bremen: Naturwiss. Verein. 1) Abhandlungen XXI, XXII, 1. 2) Deutsches Meteorol. Jahrbuch XXII, XXIII.

Breslau: Schles. Gesellschaft für vaterländ. Kultur. Jahresbericht LXXXVIII, LXXXIX.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Crefeld: Naturwissenschaftliches Museum der Stadt Crefeld. Mitteilungen I (1913).

Danzig: Naturforschende Gesellschaft. 1) Schriften N. F. XII, 3—4. XIII, 2. 2) Katalog der Bibliothek 2. Heft, 1908. 3) Berichte des Westpreuß. Botan. Zoolog. Vereins. 31., 32., 34. Bericht.

Darmstadt: Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte für 1902—1911 (23.—32. Vereinsjahr).

Dresden: I. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1911/12. 1912/13.
II. Naturwiss. Gesellschaft »Isis«. Sitzungsberichte und Abhandlungen 1911 Juli—Dezember. 1912. 1913 Januar—Juni.

Dürkheim a. d. Hardt: Naturwiss. Verein der Rheinpfalz »Pollichia«. Mitteilungen Nr. 27—28, LXVIII/LXIX. Jahrg. 1911—12.

Düsseldorf: Naturwissenschaftlicher Verein.

Elberfeld: Naturwissensch. Verein. Jahresbericht XIII.

Emden: Naturforschende Gesellschaft. 94—97. Jahresbericht.

Erfurt: Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbücher XXXVII. XXXVIII.

Erlangen: Phys.-medicin. Societät. Sitzungsberichte XLIII. XLIV.

Frankfurt a./M.: I. Ärztlicher Verein. Jahresbericht 1910—1912.

II. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1) Abhandlungen XXIX, 4. XXXI, 2–3. XXXIII, 4, XXXIV, 1–3. 2) Bericht XLII, 1911. XLIII, 1912.

Frankfurt a./O.: Naturwiss. Verein »Helios«. Abhandlungen und Mitteilungen XXVII, 1911.

Freiburg i./B.: Naturforschende Gesellschaft. 1) Berichte XIX, 2. XX, 1 nebst Anhang: Berichte über die Sitzungen Januar-Juli 1913. 2) Referate a. d. fachwissenschaftl. Sitzungen (medizin. Abteilung) Jahrg. 1910. (Sond.-Abdruck a. d. Deutschen Medizin. Wochenschrift).

Fulda: Verein für Naturkunde.

Geestemünde: Verein für Naturkunde an der Unterweser. 1) Aus der Heimat — für die Heimat, N. F. Heft 2. 2) Separate Schriften III.

Gießen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Berichte, Neue Folge, Medizin. Abteil. VI—VIII, Naturwissenschaftl. Abteil. IV—V.

Görlitz: Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.

Göttingen: I. Kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften, Mathem.-Physikal. Klasse. 1) Nachrichten 1911 H. 4—5, 1912, 1913 H. 1—3. 2) Geschäftl. Mitteilungen 1911 H. 2, 1912, 1913 H. 1.

II. Mathemat. Verein der Universität. 1) Berichte über das 76.—78., 80., 82.—86., 88.—89. Semester. 2) GUSTAV HERZ: Über das ultrarote Absorptionsspektrum der Kohlensäure in seiner Abhängigkeit von Druck und Partialdruck. Inaug.-Diss. 1911. 3) HEINR. BRAUN: Die Behandlung außereuropäischer (insbesondere von Tropen-) Risiken in der deutschen Lebensversicherung. Inaug.-Diss. 1912. 4) ERNST HENSEL: Ionendiffussion in Röhren aus verschiedenem Material. Inaug.-Diss. 1912. 5) H. KLENKE: Über das

Vorkommen von Gerbstoff und Stärke in den Assimilationsorganen der Leguminosen. Inaug.-Diss. 1913. 6) WERNER PLANCK: Elektrische Messungen an Antimonitkrystallen. Inaug.-Diss. 1913. 7) H. LICHTE: Über die Schallintensität des tönenden Lichtbogens. Inaug.-Diss. 1913. 8) GERH. JANSSEN: Über die definitionsmäßige Einführung der affinen und der aequiformen Geometrie auf Grund der Verknüpfungsaxiome. Inaug.-Diss. 1913.

Greifswald: I. Naturwiss. Verein für Neu-Vorpommern u. Rügen. Mitteilungen XLIII.

II. Geographische Gesellschaft.

Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv 65. 66.

Halle a./S.: I. Leopoldina. Heft XLVII, 12, XLVIII, XLIX.

II. Naturforschende Gesellschaft.

III. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 36, Jahrgang 1912.

Hamburg: I. Deutsche Seewarte. 1) Archiv XXXIV, 4—5. XXXV, 1—2. XXXVI, 1—2. 2) Jahresbericht XXXIV. XXXV.

II. Mathematische Gesellschaft. 1) Mitteilungen V, 2. 2) Katalog der auf Hamburger Bibliotheken vorhandenen Literatur aus der reinen und angewandten Mathematik und Physik. 3. Nachtrag 1913.

III. Naturhistorisches Museum.

IV. Oberschulbehörde (Stadtbibliothek). 1) Verzeichnis der Vorlesungen. Sommer 1912, 1913, Winter 1912/13, 1913/14. 2) Jahrbuch XXVIII nebst Beiheft 2, 4, 7. XXIX nebst Beiheft 1—7, 8 2, 9, 10. XXX Beiheft 1, 3, 5, 6, 7 2. 3) Kolonialinstitut, Bericht über das 3. Studienjahr. Hamburg 1911. 4) Museum für Völkerkunde, Bericht über das Jahr 1911.

V. Ornithologisch-oologischer Verein.

VI. Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.

Hannover: Naturhistor. Gesellschaft. 60. und 61. Jahresbericht.

Heidelberg: Naturhistorisch-medizin. Verein. Verhandlungen XI, 3—4. XII, 1—2.

Helgoland: Biologische Anstalt und Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. X, Abteilung Helgoland H. 2, N. F. V, Abteilung Helgoland H. 3.

Jena: Medicin-naturw. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft XLVII, 4. XLVIII—L.

Karlsruhe: Naturwiss. Verein. Verhandlungen XXIV. XXV.

Kassel: Verein für Naturkunde. 1) Festschrift zur Feier seines 75jährigen Bestehens. 1836—1911. 2) Abhandlungen und Berichte. LIII (74.—76. Vereinsjahr 1909—1912).

Kiel: Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften XV.

Königsberg i. P.: Physikal.-Ökonom. Gesellschaft. 1) Schriften LII. LIII. 2) Generalregister zu den Jahrgängen 26—50, 1885—1909.

Landshut (Bayern): Naturwissenschaftlicher (vorm. Botan.) Verein.

Leipzig: I. Museum für Völkerkunde. Jahrbuch IV, 1910. II. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. 38. Jahrg. 1911. 39. Jahrg. 1912.

Lübeck: Geograph. Gesellschaft und Naturhistor. Museum. 1) Mitteilungen, 2. Reihe Heft 25, 26. 2) Jahresbericht des Naturhistorischen Museums für 1912.

Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte XIX, 1910/13.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein und Museum für Natur- und Heimatkunde. Abhandlungen und Berichte II, 2—3.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte Jahrgang 1911. 1912.

Meißen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft »Isis«. 1) Zusammenstellung der Monats- u. Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1911 und Mitteilungen aus den Sitzungen der Vereinsjahre 1911 und 1912, 2) Zusammenstellung der Monats- u. Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1912.

München: I. Kgl. Akademie der Wissenschaften. Mathemat.-physikal. Klasse. 1) Sitzungsberichte 1911 H. 1—3, 1912, 1913 H. 1—2. 2) Register zu den ersten 50 Jahrgängen der Sitzungsberichte der mathem.-physik. Klasse 1860—1910. München 1913. 3) Abhandlungen XXV 6—10, XXVI 1—6, Suppl.-Bd. II 5—7. 4) CARL v. LINDE: Physik und Technik auf dem Wege zum absoluten Nullpunkt der Temperatur. Festrede 1912.

II. Bayer. Botanische Gesellschaft. 1) Mitteilungen II, 19—25. III, 1—4. 2) Berichte XIII.

Münster: Westfälischer Prov.-Verein für Wissensch. und Kunst. 39. 40. Jahresbericht 1910/11, 1911/12.

Nürnberg: Naturhistor. Gesellschaft. 1) Mitteilungen II, 2—5 1908, III, 1—2 1909, IV, 1—2 1910. 2) Abhandlungen XVIII 2, XIX, XX nebst Beilage.

Offenbach: Verein für Naturkunde. 51.—53. Jahresbericht. 1909—1912.

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.

Passau: Naturhistor. Verein. 21. Jahresbericht für 1908—11.

Regensburg: Naturwiss. Verein. 1) Separat-Beilage zum XII. Jahresbericht 1907—09. 2) XIII. Bericht 1910/11.

Rostock: I. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen 2. Jahrg. 1912.

II. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte und Abhandlungen, N. F. I—IV, 1909—1912.

Schneeberg: Wissenschaftl. Verein.

Schweinfurt: Naturwissenschaftlicher Verein.

Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte 68. und 69. Jahrg.

Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaft. Jahresheft XV.

Wernigerode: Naturwissenschaftl. Verein.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbuch LXIV. LXV.

Zerbst: Naturwissenschaftl. Verein. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens 1862—1912.

Zwickau: Verein für Naturkunde in Sachsen. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens 1862—1912 (zugleich 40. u. 41. Jahresbericht 1910 u. 1911).

Österreich-Ungarn.

Agram (Zagreb): Societas Scientiarum Naturalium Croatica (Hrvatsko Prirodoslovno Društvo). Glasnik (Bote) I 4—6, II, III 1—3, IV—XV 1, XVI—XXV 3. 1886—1912.

Aussig: Museums-Gesellschaft. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1911. 1912.

Bistritz: Gewerbeschule. Jahresbericht XXXVII, 1911/12.

Brünn: Naturforschender Verein. 1) Verhandlungen XLIX. L. 2) 27. Bericht der Meteorolog. Commission. 3) Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen in Mähren und Schlesien in 1906.

Budapest: I. K. Ungar. National-Museum.

II. K. Ung. Naturwiss. Gesellschaft. 1) Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. XXVI—XXIX, 1908—1911. 2) Botanikai Közlemények (Botanische Mitteilungen) X 1911, XI 1912/13. 3) Allattani Közlemények (Zoologische Mitteilungen) IX 1910, X 1911.

III. Ungar. Ornitholog. Centrale. Aquila XVIII. XIX.

IV. Rovartani Lapok XVIII, 9—12. XIX. XX 1—10.

V. Ungarischer Adria-Verein (Magyar Adria Egyesület). »A Tenger« (»Das Meer«) I—III, 1911—13.

Graz: I. Naturw. Verein f. Steiermark. Mitteilungen XLVIII. XLIX.

II. Verein d. Ärzte in Steiermark. Mitteilungen XLVIII. XLIX.

Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen: LXI. LXII.

Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum. 1) Carinthia II. 101. Jahrg. 1911. 2) Register über den naturwissenschaftlichen Inhalt der Jahrgänge 1811—1910 der Zeitschrift Carinthia.

Klausenburg (Kolozsvár): Mineralog.-Geologische Sammlung des Siebenbürgischen National-Museums. Mitteilungen (Múzeumi Füzetek) I 1—2, 1911—1912.

Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresberichte XL. XLI.

Prag: I. Verein deutscher Studenten. Bericht LXIII. LXIV.
II. Deutscher Naturwiss.-Medizin. Verein »Lotos«. 1) »Lotos«, naturwissenschaftl. Zeitschrift: Bd. 60, 1912. 2) Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom Deutschen Verein zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag: 43. Vereinsjahr Nr. 404—406. 1912 (GUSTAV C. LAUBE: Der geologische Aufbau von Böhmen).

Presburg (Pozsony): Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen XXX—XXXII.

Prossnitz (Prostějové): Naturwissenschaftlicher Klub (Klub Přírodovědecký): Veštník: XIV, 1911. XV, 1912.

Reichenberg i. Böhm.: Verein der Naturfreunde. Mitteilungen XLI.

Triest: I. Museo Civico di Storia naturale.
II. Società Adriatica di Scienze naturali. Bollettino XXIII—XXV.

Troppau: K. K. Österr.-Schles. Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft, Sektion für Natur- u. Landeskunde (Naturwiss. Verein). Landwirtschaftl. Zeitschr. f. Österr.-Schlesien etc. XIII, 24. XIV. XV.

Wien: I. K. K. Akademie der Wissenschaften. 1) Anzeiger 1911 XXIV—XXVII. 1912. 1913. 2) Sitzungsberichte der mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse Abteilung 1. CXX, 7—10, 1911. CXXI, 1912. CXXII, 1—2, 1913. 3) Mitteilungen d. Erdbeben-Kommission N. F. XL—XLVI.
II. K. K. Geologische Reichsanstalt. 1) Verhandlungen 1911. 12—18. 1912. 1913, 1—12. 2) Jahrbuch LXI, 3—4, LXII. LXIII, 1—2.
III. K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher, Jahrg. 1909 N. F. XLVI (= LIV). Jahrg. 1910 N. F. XLVII (= LV) nebst Anhang.

IV. K. K. Naturhistor. Hofmuseum. Annalen. XXV. XXVI. XXVII, 1—3.

V. K. K. Zoolog.-Botan. Gesellschaft. Verhandlungen LXI. LXII.

VI. Naturwiss. Verein an der Universität. Mitteilungen IX. X.

VII. Verein zur Verbreitung Naturw. Kenntnisse. Schriften LII 1911/12. LIII 1912/13.

VIII. Niederösterreichisches Landesmuseum: G. SCHLESINGFR: Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier. (Sep.-Abdr. aus d. Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt LXII 1912).

Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen XXII. XXIII.

Bern: Bernische Naturf. Gesellschaft. Mitteilungen 1911. 1912.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresberichte LIII, 1910/11. 1911/12.

Frauenfeld: Thurgauer Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen XX.

Freiburg: Société Fribourgeoise des Sciences naturelles. 1) Compte rendu XIX, 1910/11. XX, 1911/12. 2) Mémoires. Botanique III, 2. Chimie III, 3. Géologie et Géographie VIII, 1. Mathématique et Physique II.

Neuchâtel: Société Neuchâteloise des Sciences naturelles. Bulletin: XXXVIII 1910/11. XXXIX 1911/12.

Sion: La Murithienne, Société Valaisanne des Sciences naturelles. Bulletin: XXXVI 1909/10. XXXVII 1911/12.

St. Gallen: Naturwiss. Gesellschaft. Jahrbuch für 1911. 1912.

Winterthur: Naturwiss. Gesellschaft. Mitteilungen IX.

Zürich: Naturforschende Gesellschaft. 1) Vierteljahresschrift LVI, LVII. LVIII 1—2. 2) Neujahrsblatt auf 1912 (114. Stück), auf 1913 (115. Stück).

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Bergen: Museum. 1) Aarbog 1911 H. 3; 1912; 1913, H. 1 u. 2. 2) An account of the Crustacea of Norway VI, 1—2. 3) Aarsberetning for 1911. 1912. 4) Skrifter. Ny Raekke II 1.

Christiania: K. Universität.

Kopenhagen: Dansk Botaniske Forening i Kjøbenhavn: 1) Botanisk Tidsskrift. XXXI. XXXII, 1. XXXIII, 1—3. 2) Dansk Botanisk Arkiv I, 1—4.

Lund: Universitets-Biblioteket. Acta Univ. Lundensis N. F. Afd. 2, Bnd. VII. VIII.

Stockholm: K. Svenska Vetenskaps-Akademien. 1) Arkiv för: a) Botanik XI, XII, XIII, 1; b) Zoologi VII, 2—4 VIII, 1; c) Matematik VII, 3—4, VIII. IX, 1—2; d) Kemi, Mineralogi och Geologi IV, 3—6, V, 1—2. 2) Handlingar XLVII, 2—11. XLVIII. XLIX, L. 3) Les prix Nobel en 1911. 1912. 4) Nobel Institut: Meddelelser II, 3—4. 5) Årsbok, 1912. 1913 m. Bihang. 6) Meteorolog. Jakttagelser i Sverige. LIII. LIV. 7) Jac. Berzelius Bref: I, 1—2. 8) Lefnadsteckningar IV, 4—5.

Tromsö: Museum: 1) Aarshefter, XXXIII. XXXIV. 2) Aarsberetning for 1910. 1911.

Upsala: K. Universitets Bibliotheket. 1) Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné. Afd. 1, Del VI. 2) Norrländskt Handbibliothek. V. Gunnar Andersson & Selim Birger: Den Norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria, med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. 1912. 3) Bulletin of the Geol. Institution XI.

Grossbritannien und Irland.

Belfast: Natural History and Philosoph. Society. Report and Proceedings 1911/12.

Dublin: I. Royal Dublin Society. 1) Economic Proceedings II, 5—6. 2) Scient. Proceedings XIII, 12—39. XIV, 1—7.

II. Royal Irish Academy. Proceedings XXIX, Sect. A, Pt. 5—6; Sect. B, Pt. 7—9; Sect. C, Pt. 9. XXX Sect. A, Pt. 1—6; Sect. B, Pt. 1—5; Sect. C, Pt. 1—21. XXXI Parts 2. 3. 10—13. 15—20. 23—36. 40—46. 48—50. 53. 55—63. XXXII. Sect. A, Pt. 1; Sect. B, Pt. 1—2; Sect. C, Pt. 1—5.

Edinburgh: Royal Society. 1) Proceedings XXXI, 5. XXXII. XXXIII, 1—3. 2) Transactions XLVIII. XLIX, 1—2.

Glasgow: Natural History Society. 1) Proceedings and Transactions: VIII, 2. 1906—08. 2) The Glasgow Naturalist III—V.

London: I. Linnean Society. 1) Journal: a) Botany XL, 276—278. XLI, 279—283. b) Zoology XXXII, 213—215. 2) Proceedings 124. session 1911/12, 125. session 1912/13. 3) List 1912/13. 1913/14. 4) Catalogue of papers in the Transactions of the Linnean Society from 1791—1905. London 1911.

II. Royal Society. 1) Philosophical Transact. Ser. A. vol. CCXI, 481—483. CCXII, 484—496. CCXIII, 497—504. Ser. B, vol. CCII, 287—293. CCIII, 294—302. CCIV, 303—308. 2) Proceedings Ser. A. vol. LXXXVI, 583—591. LXXXVII, 592—599. LXXXVIII, 600—606. LXXXIX, 607—611., Ser. B. vol. LXXXIV, 573—575. LXXXV, 576—583. LXXXVI, 584—591. LXXXVII, 592—593

III. Zoological Society. 1) Proceedings 1911, 4 (p. 869—1213). 1912. 1913, 1—3 (p. 1—860). 2) Transactions XX, 1—4. 3) A List of the fellows: 1912. 1913.

Manchester: Literary and Philosophical Society: Memoirs and Proceedings. vol. 56, 1—3, 1912. 57, 1—2, 1913.

Newcastle-upon-Tyne: Natural History Society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne. Transactions, XV, 2, 1913.

Holland, Belgien und Luxemburg.

Amsterdam: I. K. Akademie van Wetenschappen 1) Verhandelingen Afd. Naturkunde. 2. Sectie XVII, 1—6. 2) Verslagen Afd. Naturkunde XX. XXI. 3) Jaarboek 1911. 1912.

II. K. Zoolog. Genootschap.

Brüssel: I. Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 1) Annuaire 1912 (78. année). 1913 (79. année). 2) Bulletin de la Classe des Sciences 1911, No. 9—12; 1912; 1913, No. 1—8. 3) Mémoires in 8^0 T. III, 3—6; in 4^0 T. III, 8. T. IV, 1—2.

II. Société Entomologique de Belgique. 1) Annales LV. LVI. 2) Mémoires XIX. XX. XXI.

III. Société Royale des sciences médicales et naturelles. Annales et Bulletin. 69. année, 10, 1911. 70, année, 1912. 71. année, 1913.

IV) Société Royale de Botanique de Belgique. Bulletin XLVIII. XLIX. LI (2. sér. I) volume jubilaire.

V. Jardin Botanique de l'État. Actes du IIIme congrès internationale de Botanique, Mai 1910.

Haarlem: Musée Teyler. Archives Sér. 3, T. I.

Leiden: Rijks Herbarium. Mededeelingen. No. 8—14. 1912.

Luxemburg: Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde (Frühere Großherz. botan. Gesellschaft und frühere »Fauna« vereinigt). Monatsberichte N. S. 4—6. Année 1910—1912.

Nijmegen: Nederlandsch Botanische Vereeniging. 1) Verslagen en Mededeelingen 1912. 1913. 2) Recueil des Travaux Botan. Néerlandais VIII, 3—4. IX. X, 1—2.

Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin XX, Nr. 393—404.

Angers: Société d'Études Scientifiques. Bulletin N. S. XL—XLI, 1910—1911.

Bordeaux: Société des Sciences physiques et naturelles. 1) Procès-verbaux des séances Année 1910/11. 1911/12. 2) Bulletin de la Commission météorologique du département de la Gironde. Année 1910.

Caen: Société Linnéenne de Normandie. 1) Bulletin (6) III—IV. Année 1908/09 (2. Partie). 1910/11. 2) Mémoires, T. XXIV.

Cherbourg: Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques. Mémoires T XXXVII. XXXVIII.

Lyon: I. Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts. Mémoires Sér. III, T. XII. XIII

II. Société Linnéenne.

Marseille: Faculté des Sciences. Annales XVIII. XX nebst Supplement. XXI.

Montpellier: Académie des Sciences et Lettres. 1) Bulletin mensuel T. III 1911, 9—12. T. IV 1912. T. V 1913, 1—7. 2) Mémoires II. Ser. T. IV, 3—4.

Nancy: Société des Sciences. Bulletin Sér. III, T. XII, 2—3, T. XIII, 3.

Nîmes: Société d'Étude des Sciences Naturelles. Bulletin N. S. XXXVIII. XXXIX.

Paris: Société Zoologique de France. 1) Bulletin XXXV—XXXVII. 2. Mémoires XXIII—XXV.

Toulon: Société d'Histoire Naturelle. Annales No. 2 année 1911. No. 3 année 1912.

Italien.

Bologna: R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Classe di Scienze Fisiche. 1) Rendiconti N. S. XV. XVI. 2) Memorie Ser. VI, T. VIII. IX.

Florenz: I. R. Biblioteca Nazionale Centrale. Bollettino delle Publicazioni Italiane 1911 No. 132. 1912 No. 133—144. 1913 No. 145—147, 149—156.

II. R. Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento. Publicazioni: Sezione di Scienzi fisiche e naturali. [35] E. GRILL:

Osservazioni cristallografiche su la Calcite dell' Isola d'Elba. 1912.

Genua: R. Accademia Medica. Bollettino XXVI, 4—6. XXVII, 4. XXVIII. 1—2,

Mailand: I. Società Italiana di Scienze Naturali. Atti L, 4. LI. LII, 1.

II. Società lombarda di scienze mediche e biologiche. Atti I, 1—3. II.

Modena: Società dei Naturalisti et Matematici. Atti (4) XIII 1911 (anno XLIV). XIV 1912 (anno XLV).

Neapel: I. Zoolog. Station. Mitteilungen XX, 3—4. XXI, 1—5.

II. Accademia delle scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli). 1) Rendiconti: ser. 3 vol. XII (anno XLV) bis vol. XIX (anno LII) 1906—1913. 2) Atti (2) XIV 1910.

III. Società di Naturalisti.

Padova: Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Atti (3) IV. V.

Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali. Atti: Proc. verbali XX, 4—5. XXI. XXII, 1—4.

Portici: Regia Scuola Superiore di Agricoltura di Portici. Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e Agraria. VI. 1912.

Rom: R. Accademia dei Lincei. Atti: 1) Rendiconti 5. ser. vol. XXI. XXII, 1. & 2. semestre. 2) Rendiconto dell' Adunanza solenne. Anno 309. 1912. Vol. II. p. 583—634. Anno 310. 1913. Vol. II. p. 635—688.

Spanien und Portugal.

Barcelona: I. Institució Catalana d'Historia Natural. Butlleti (2) VI, 3—4, 1909. (2) VIII, 6—9, 1911. (2) IX, 1912.

II. Club. Montanyenc, Associació de Ciencias Naturals i Excursións: Butlleti Any I, 1—10.

Lissabon: Société Portugaise des Sciences Naturelles. Bulletin IV, 3. V, 1—2. VI, 1.

Madrid: Instituto Nacional de Ciencias físico-naturales. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales. No. 1. 2. 7. 9. (Serie geologica 1—4) 1912.

Porto: Academia Polytechnica. Annaes Scientificos VI, 3—4. VII. VIII.

Zaragoza: Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Boletin XI, 1—10. XII, 1—8.

Rumänien.

Bucarest: Société des Sciences. Bulletin XX, 4—6. XXI. XXII, 1—5.

Jassy: Société des Médecins et Naturalistes. Bulletin XXV, 11—12. XXVI. XXVII, 1—4.

Rußland.

Helsingfors: I. Commission géologique de la Finlande. Bulletin No. 24—30.

II. Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1) Acta XXXIII—XXXVI. 2) Meddelanden XXXVI—XXXVIII.

Jurjew (Dorpat): Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität. 1) Sitzungsberichte XX. XXI, 2) Schriften XX. XXI.

Moskau: I. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin 1910, 4. 1911. 1912.

II. Société Imp. des Amis des Sciences naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie.

Riga: Naturforscher-Verein. 1) Korrespondenzblatt LIV. LV. 2) Arbeiten N. F. XIII.

Saratow: Biologische Wolga Station. 1) Arbeiten III, 5, IV, 1—5. 2) Bericht über die Tätigkeit der Saratow. Gesellschaft der Naturforscher über die Zeit vom 1. IV. 1910 bis 1. IX. 1911.

St. Petersburg: I. Académie Impériale des Sciences. Bulletin 1911, 18. 1912. 1913, 1—17.
II. Comité Géologique. 1) Bulletin XXX. XXXI, 1, 3—8. 2) Mémoires N. S. Livr. 58. 61—65. 67. 69. 71—76. 78. 79. 81. 86.
III. Russisch-Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft. 1) Verhandlungen (2) XLVIII. XLIX. 2) Materialien zur Geologie Rußlands. XXV.

Afrika.

Amani: Biologisch-Landwirtschaftliches Institut 1) Der Pflanzer I, 11—12. VII, 11—12 nebst Beilage zu No. 12. VIII nebst Beiheft 1 und 2. IX, 1—10 nebst Beiheft Reihe I Heft 1. 2) Düngungsversuche in den deutschen Kolonien, Heft 1: Bericht über die in Deutsch-Ostafrika aus Mitteln des Kalium-Propagandafonds im Jahre 1911/12 ausgeführten Düngungsversuche. Herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt 1913. 3) Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika III, 5,

---

Amerika.

Albany, N. Y.: New York State Museum.

Ann Arbor, Mich.: Michigan Academy of Science. 1) Report XIII. 2) University Bulletin: N. S. vol. XIV No. 16 (University of Michigan Botan. Garden and Arboretum: Michigan Trees.) 1913.

Baltimore, Md.: Johns Hopkins University.

Berkeley, Cal.: University of California. Publications 1) Botany IV, 11—18. V, 1—5. 2) Zoology VI, 15. VII, 7—10. VIII, 2—9. IX, 1—8. X, 1—9. XI, 1—4. 3) Geology VI, 8—19. VII, 1—12. 4) Physiology IV, 6—17. 5) Memoirs I, 2, Part 1—2. 6) Administrative Bulletin (3) V, 3. Sept. 1911.

Boston, Mass.: Society of Natural History. 1) Proceedings XXXIV, 9—12. 2) Memoirs VII.

Boulder, Col.: University of Colorado. 1) Studies IX. X, 1—2. 2) Bulletin: XIII, 1 (General Series No. 6—Library Series No. 1).

Buenos-Aires: I. Deutscher Wissenschaftlicher Verein. II. Museo Nacional. Anales Ser. III, T. XV. XVI.

Buffalo, N. Y.: Society of Natural Sciences. Bulletin X, 2.

Cambridge, Mass.: Museum of compar. Zoology at Harvard College. 1) Bulletin LIII, 6-- 10. LIV, 9—21. LV, 1—2. LVI, 1. LVII, 1—2. 2) Memoirs XXVII, 4. XXXIV, 4. XXXV, 3—4. XXXVI. XXXVIII, 2. XL, 4—7. XLIV, 1. 3) Annual Report 1911/12. 4) G. R. AGASSIZ: Letters and recollections of ALEXANDER AGASSIZ with a sketch of his life and work. 1913.

Campinas (Brasil.): Centro de Sciencias. Revista XI, 1 (Nr. 26). XI, 3 (Nr. 28).

Chapel Hill, N. C.: Elisha Mitchell Scientific Society. Journal XXVIII, 3.

Charlottesville: University of Virginia. 1) Bulletin of the Philosophical Society. Scientific Series I, 6—15. Humanistic Series I, 2. 2) Proceedings of the Philosophical Society. 1910/11. 1911/12.

Chicago, Jll: Academy of Sciences. 1) Bulletin III, 4—5. 2) Special Publication No. 3.

Cincinnati, Ohio: Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia medica. 1) Bulletin 1—12. 13. 16—18. 20. (Reproduction Series 1—7, Mycological Series 1—4. 6, Pharmacy Series 1—5, Botany Series 2). 1900--1912. 2) Mycological Notes 1—8. 27—29. 33—38. 1898—1912. 3) Mycological Writings of C. G. LLOYD: a) The Lycoperdaceae of Australia, New Zealand and neighbouring islands 1905. b) The Tylostomeae 1906. c) The Nidulariaceae or Bird's-nest Fungi 1906. d) Index of the Mocological Writings of C. G. Lloyd vol. I 1898—1905. vol. II 1905—1908.

e) Synopsis of the known Phalloids 1909. f) Synopsis of the genus Cladoderris 1913. 4) Bibliographical Contributions 1—12. 1911—1913.

Colorado Springs, Col.: Colorado College.

Columbia, Mo.: University of Missouri. Bulletin. Science Series I, 1. 5—7.

Columbus, Ohio: Biological Club of the Ohio State University. The Ohio Naturalist. XII, 1—6. 8. 1911/12. XIII, 1912/13.

Cordoba: Academia nacional de Ciencias.

Davenport, Jowa: Davenport Academy of Science.

Des Moines, Jowa: Jowa Academy of Sciences. Proceedings XVII, 1910.

Granville, Ohio: Denison University. Scientific Laboratories. Bulletin XVII, 1—7.

Halifax, N. Sc.: Nova Scotian Institute of Science. Proceedings and Transactions XII, 3—4. XIII, 1—2.

Indianopolis, Ind.: Indiana Academy of Science. Proceedings 1910. 1911.

Lansing, Mich.: State of Michigan Geological and Biological Survey. 1) CHAS. C. ADAMS: An ecological survey in northern Michigan. A Report from the University Museum, University of Michigan, published by the State Board of Geological Survey as a part of the Report of 1905. Lansing 1906. 2) BRYANT WALKER: An illustrated Catalogue of the mollusca of Michigan. Part 1: Terrestrial Pulmonata. Published by the State Board of Geological Survey, as a part of the Report for 1905. Lansing 1906. 3) THOMAS L. HANKINSON: A biological survey of Walnut Lake, Mich. A Report of the Biological Survey of the State of Michigan, published by the State Board of Geological Survey as a part of the Report of 1907. Lansing 1908. 4) CHAS. C. ADAMS: An ecological survey of Isle Royale, Lake Superior. A Report from the University of Michigan Museum, published by the State Biological Survey, as a part of the Report of the Board of the

Geological Survey for 1908. Lansing 1909. 5) Michigan Geological and Biological Survey. Publication 1. Biological Series 1. Published as a part of the Annual Report of the Board of Geological Survey for 1909. Lansing 1910. 6) Michigan Geological and Biological Survey. Publication 4. Biological Series 2. Published as a part of the Annual Report of the Board of Geological Survey for 1910. Lansing 1911. 7) Michigan Geological and Biological Survey. Publication 10 (Biological Series 3). Lansing 1912. 8) A. FRANKLIN SHULL: Some apparently new Thysanoptera from Michigan (Sep.-Abdr. aus »Entomol. News« May 1909). 9) M. A. CARRIKER & CHARLES A. SHULL: Some new species of Mallophaga from Michigan (Sep.-Abdr. aus »Entomol. News« vol. XXI No. 2. Febr. 1910). 10) WILLIAM W. NEWCOMB: Chrysophanus dorcas Kirby, and related species in the upper peninsula of Michigan (Sep.-Abdr. aus »The Canadian Entomologist« XLII. May 1910). 11) V. STERKI: A new species of Musculium (Sep.-Abdr. aus »The Nautilus« XXIV, 1. May 1910.

Lawrence, Ks.: Kansas University. Science Bulletin V, 12—21. VI, 1 (= Bulletin XIII, 2—3).

Madison, Wisc: I. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions XVI, Part. II, 6.

II. Wisconsin Geological and Natural History Survey. 1) Bulletin XXIII (Econom. Series 14) 1911. XXIV (Soil Series 1) 1911. XXV (Scientific Series 8) 1912. XXVI (Educational Series 3) 1913. 2) Map of Wisconsin showing geology and roads. 1911.

Mexico: I. Instituto Geologico de Mexico. 1) Boletin Nr. 29. 30. 2) Parergones III, 9—10. IV, 1.

II. Sociedad Cientifica »Antonio Alzate«. Memorias y Revista 29,7—12. 30. 31, 1—2. 32, 1—6. 1910—1912.

Milwaukee, Wisc.: I. Public Museum. Bulletin I, 2. 1911.

II. Wisconsin Natural History Society. Bulletin IX, 4. X, 1—4.

Minneapolis, Minn.: I. Geological and Natural History Survey. 1) Zoological Series V (The leeches of Minnesota) 1912. 2) University of Minnesota: a) Minnesota school of mines Experiment Station Bulletin No. 1. 1912. b) Studies in Chemistry No. 1. 1912.
II. Minnesota Academy of Natural Sciences.

Montevideo: Universidad de Montevideo. Instituto Nacional de Agronomia: 1) Revista XI. XII. 1913. 2) Revista del Ministerio de Industrias Año I No. 5. 1913.

New Haven, Conn.: Connecticut Academy of Arts and Sciences. 1) Transactions XVIII, p. 1—137. 2) Yale University. Yale Forest School Bulletin 2. 3.

New Orleans: Louisiana State Museum. Biennial Report 3. 1910—1912.

New York, N. Y.: I. Academy of Sciences. Annals XXI, p. 87—263. XXII, p. 1—423.
II. American Museum of Natural History. 1) Bulletin XXX. XXXI. 2) Annual Report 43th for 1911. 44th for 1912. 3) Memoirs N. S. I, 1—4. 1912.
III. Botanical Garden. Bulletin VIII, 27—29.

Norman: State University of Oklahoma.

Ottawa, Can.: Royal Society of Canada. Transactions (3) V. VI. 1911. 1912.

Philadelphia, Pa.: I. American Philosophical Society for promoting useful knowledge. 1) Proceedings L (No. 202). LI (No. 203—207). 2) General Index to the Proceedings vol. 1—50. 1838—1911 (1912). 3) List. August 1912.
II. Academy of Natural Sciences. 1) Proceedings LXIII, 3. LXIV. LXV, 1. 2) Journal XIV, 4. XVI, 1. XV, 1912 (published in commemoration of the 100 anniversary of the founding of the academy. 1812—1912).

Portland, Me.: Society of Natural History.

Rio de Janeiro: Museu Nacional. Archivos XIV 1907. XV 1909,

Rochester, N. Y.: Academy of Science. Proceedings V, p. 39—58. 1912.

Salem, Mass.: Essex Institute.

San Francisco, Cal.: California Academy of Sciences Proceedings. 4. Series I p. 289—446. III p. 73—258.

Santiago: Instituto central meteorológico e geofisico de Chile. Publicaciones No. 1—3.

São Paulo: Sociedad Scientifica.

St. Louis, Miss.: I. Academy of Science. Transactions XIX, 11. XX. XXI. XXII, 1—3. 1911—1913.

II. Missouri Botanical Garden: Annual Reports 1. 4—8. 10—20. 22. 23, 1890—1912.

III. Washington University. Studies I part 1 No. 1, I part 2 No. 1. 1913 (= Publications of Wash. University, St. Louis Ser. IV vol. I No. 1 u. 2).

Topeka, Ks.: Kansas Academy of Science. Transactions XXIII/XXIV.

Toronto, Can.: Canadian Institute. Transactions IX, 2—3 (No. 21—22).

Tufts' College, Mass.: Tufts College. Studies III, 2 (Scientific Series).

Urbana, Ill.: Illinois State Geological Survey. Bulletin 9, 11—15. 17—19.

Washington: I. Department of Agriculture. 1) Bulletin of the division of Biological Survey 38. 40—44. 2) North American Fauna 33. 3) Division of Biol. Survey. Circular 92. 4) Experiment Station Record XXV, 7—9. XXVI. XXVII. XXVIII. XXIX, 1—3. 5) Forest Service. Bulletin 81. 100. 111. 116. 119. 127. Circular 196. 198. 202. 212.

II. Department of the Interior, U. S. Geological Survey. 1) Bulletin No. 342. 448. 466. 467. 470. 471. 474. 478. 483—524, 527. 529. 530. 537. 2) Professional Papers No. 69. 71. 73—75. 77. 79. 3) Water Supply and Irrigation Papers 119.. 121. 124. 132. 134, 136. 141. 149. 159. 164. 168. 170. 178. 181. 201. 215. 259. 261. 269. 271. 272. 278—294. 296—301. 304. 310. 311. 313—315. 317. 4) 32th Annual Report. 1911. 33th Annual Report. 1912. 5) Mineral

Resources of the United States. 1910. 2 vols. 1911. 2 vols. 6) Monographs LI—LII. 7) The Publications of the U. S. Geol. Survey. 1. IV. 1912 (New Series No. 2).

III. National Academy of Sciences.

IV. Smithsonian Institution. 1) Miscellan. Collections LVI, 23—37. LVII, 6—12 (Cambrian Geology and Palaeontology II, 6—12). LVIII, 2. LIX, 1—20. LX. LXI, 2—6. 8—14. LXII, 1. 2) Annual Reports 1910. 1911. 3) Opinions rendered by the international commission on zoological nomenclature. No. 38—56. 1912. 1913. 4) Tables showing the contents of the volumes of »Contributions to Knowledge«, »Miscellan. Collections« and »Annual Reports«. 1913.

V. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology. 1) Bulletin 47. 52. 54. 2) Annual Reports XXVII 1905/06. XXVIII 1906/07,

VI. Smithsonian Institution, U. S. National Museum. 1) Annual Reports 1911. 1912. 2) Bulletin No. 50. 77—79. 81. 3) Contribut. from the Nation Herbar. XIII, 12. XIV, 3, XVI, 1—9. 12. XVII, 1—3. 4) Proceedings XL—XLIV. 1911—1913.

Asien.

Calcutta: Asiatic Society of Bengal.

Kyoto: College of Science and Engineering, Imperial University-Memoirs III, 7—12. IV, 1—2. V, 1—7.

Madras: Government Museum.

Manila: Government of the Philippine Archipelago.

Sapporo, Japan: Sapporo Natural History Society. Transactions IV.

Sendai, Japan: Tohoku Imperial University. 1) Science Reports. 1. Series I, 1—5. II, 1—2. 2. Series I, 1—3. 2) Jun Ishiwara: Beiträge zur Theorie der Lichtquanten (Sep.-Abdr. aus Science Report I, 2. 1912).

Taihoku, Formosa: Bureau of Productive Industries, Goverment of Formosa. 1) B. HAYATA: Icones Plantarum Formosanarum, nec non et Contributiones ad Floram Formosanam, fasc. 1—2. 1911—1912. 2) T. SHIRAKI: a) Monographie der Grylliden von Formosa. 1911. b) Acrididen Japans. 1910.

Tokyo: I. College of Science, Imperial University. 1) Journal XXVII, 15. XXIX, 2. XXX, 2. XXXI. XXXII, 1—10. XXXIII, 1. 2) Calendar 1911/12.

II. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen XIV nebst Supplement.

Australien.

Adelaide, S. Austr.: I. Royal Society of South Australia.

II. Royal Geographical Society of Australasia, South Australian Branch. Proceedings XII, 1910—11. XIII, 1911/12.

Brisbane, Qu.: I. Royal Society of Queensland. Proceedings XXIII, 2.

II. Queensland Museum.

Hobart: Royal Society of Tasmania.

Sydney, N. S. W.: Linnean Society of New South Wales. Proceedings XXXI, 2—3 (No. 122—123).

Verzeichnis
der im Jahre 1913 als Geschenk eingegangenen Schriften.

1) Dr. HANS HALLIER-Leiden: Die Zusammensetzung und Herkunft der Pflanzendecke Indonesiens. (Sond.-Abdr. aus: Dr. J. ELBERT: Die Sunda-Expedition des Vereins für Geographie und Statistik zu Frankfurt a/M. Bd. II. 1912.)

2) Kapt. P. FR. AUG. HEGEMANN-Hamburg: Meine Lebenserinnerungen. 1912.

3) CHARLES JANET-Limoges: Sur l'origine phylogénétique de la division de l'orthophyte en un sporophyte et un gamétophyte chez les cormophytes (Extrait des Mémoires de la Société Académique de l'Oise. XXII. Beauvais 1913).

4) TH. KAYSER-Hamburg: R. SADEBECK: Die parasitischen Exoasceen. Eine Monographie (Sond.-Abdr. aus dem Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten X. 1893).

5) Prof. Dr. PAUL KUCKUCK-Helgoland:
   1) Das Oceanographische Museum in Monaco (Sond.-Abdr. aus »Deutsche Revue«. April 1912.
   2) Berichte der Kommission für die Flora von Deutschland. V. Meeresalgen (Nord- und Ostsee). Berichterstatter: P. KUCKUCK. 1892—95. 1896—98. 1899—1901 (Sond.-Abdrücke a. d. Berichten der Deutschen Botan. Gesellschaft 1899. 1900. 1902.
   3) Zur Fortpflanzung von Valonia Gin. Vorläufige Mitteilung (Sond.-Abdr. a. d. Berichten d. Deutsch. Botan. Gesellschaft 1902).
   4) Über Polymorphie bei einigen Phaeosporeen (Sond.-Abdr. aus der Festschrift für Schwendener 1898).
   5) Abhandlungen über Meeresalgen. 1. (Sond.-Abdr. a. d. Botan. Zeitung 1907).
   6) Meeresalgen vom Sermitdlet- und kleinen Karajakfjord.

7) Bericht über eine botanische Reise nach Marokko. (Sond.-Abdr. a. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. V, Abt. Helgoland 1904).

8) Über Algenkulturen im freien Meere. (Sond.-Abdr. aus Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. IV. Abt. Helgoland 1900).

9) Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. No. 1—13 (Sond.-Abdr. aus Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Abt. Helgoland. N. F. II. III. V. 1897. 1899. 1912).

6) Dr. Benno Messow-Bergedorf: Die beiden Sternhaufen im Perseus N. G. C. 869 und 884. Inaug.-Diss. Hamburg 1913.

7) Geh. Rat Dr. C. Schrader-Berlin:
   1) Neu Guinea-Kalender 1913, 28. Jahrgang.
   2) Nautisches Jahrbuch 1914. 1915.

8) Prof. Dr. R. Schütt-Hamburg:
   1) Mitteilungen der Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg: 1912, 31—37. 1913, 1—43.
   2) Dr. E. Tams: Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1. Januar 1910 bis zum 31. Dezember 1911. (6. Beiheft z. Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten. XXIX. 1911.)
   3) Dr E. Tams: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Erdbebenforschung. (Sond.-Abdr. a. d. Verhandl. des Naturw. Vereins in Hamburg. 1913. 3. Folge XXI).

9) Dr. E. Ule-Berlin: Mappa do Rio Branco por Ermanno Stradelli. 1906.

10) W. L. Webb-Independence, Mo.: Brief biography and popular account of the unparalleled discoveries of T. J. J. See. Lynn, Mass. 1913.

11) Aachen: Geschäftsstelle des Deutsch-Südamerikanischen Instituts: Mitteilungen des Deutsch-Südam. Instit. 1913 Heft 1—2.

12) Bergedorf: Sternwarte: Meteorologische Beobachtungen a. d. Hamburg. Sternwarte in Bergedorf in den Jahren 1910/11. 1912.

13) Dresden: »Flora«, K. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau. Sitzungsberichte und Abhandlungen. XVII. 1912—13.

14) Hamburg: Fischereidirektion: Der Fischerbote IV, 12. 1912. V. 1913.

15) München: Deutsches Museum: Verwaltungsbericht über das 9. Geschäftsjahr 1911—12. München 1912.

II. Bericht über die Vorträge des Jahres 1913 sowie über die wissenschaftlichen Exkursionen und Besichtigungen.

A. Die Vorträge des Jahres 1913.

1. Allgemeine Sitzungen.

1. Sitzung, am 8. Januar. — R. Timm: Wasmann, Altes und Neues über den Farbensinn der Bienen.

Die älteren Autoren nahmen es als selbstverständlich an, daß die Insekten von den Farben der Blumen angelockt würden, wenn auch die bedeutende Wirkung des Duftes nicht in Abrede gestellt wurde. Es trat dann ein Rückschlag ein, eine Zeit der Kritik, in der man vielfach nach der anderen Seite zu weit ging. Während Loeb in seinem »Heliotropismus der Tiere« die psychischen Vorgänge unerörtert ließ und nur äußere Ursache und äußere Wirkung studierte, leugnete Bethe überhaupt eine Psyche in den Insekten und sah sie als einfache Reflexmaschinen an. Gegen diese Ansicht erhoben wieder andere Forscher, wie van Buttel-Reepen und Wasmann, ihre Stimme. Der Streit, der so hin- und herwogte, hatte den schönen Erfolg, daß eine Fülle von lehrreichen Versuchen unsere Erkenntnis hinsichtlich des Farbensinnes der Insekten ungemein förderte.

Wollen wir einige dieser Versuche betrachten, so müssen wir in zeitlicher Reihenfolge allerdings lange vor Bethe (1900) anfangen. Zuerst hat Plateau im Gegensatz zu älteren Autoren, wie Darwin, Delpino, Hermann Müller, den Farbensinn der Bienen durch Experimente geprüft. Seine höchst sinnreich ausgedachten Versuche, die Bienen durch künstliche Blumen oder Spiegelbilder echter Blumen anzulocken, blieben erfolglos. Da schloß er, daß die Bienen nur durch den Duft des Honigs angelockt würden, wenn er auch nicht in Abrede stellte, daß sie imstande seien, Farben zu unterscheiden. Er wurde in seiner Meinung dadurch bestärkt, daß er an unscheinbaren, sonst nur mit Hilfe des Windes bestäubten Blüten reichlichen Bienenbesuch erzielte, wenn er sie mit Honig füllte. Zwei wichtige Einwände sind gegen die Plateau'schen Schlüsse zu machen: Es

liegt erstens kein strenger Beweis vor, daß die Bienen von den Kunstprodukten nicht angelockt würden; denn in den vorliegenden Fällen hatten die Bienen reichlich natürliche, ihnen gewohnte Nahrung; zum Aufsuchen der Kunstblumen fehlte also das nötige Interesse. Es war nicht berücksichtigt worden, daß die Bienen erst einmal lernen mußten, daß eine neue Honigquelle dargeboten wurde. Dann stehen zweitens den negativen Befunden PLATEAU's die positiven älteren und besonders zahlreicher neuerer Forscher gegenüber. Von mehreren Experimentatoren (GILTAY, LOWELL) wurde überzeugend nachgewiesen, daß entblätterte Blumen weit geringeren Bienenbesuch erhalten als unversehrte. Anderen Forschern (PEREZ, ANDRESEN, Frl. WERY) gelang es in zahlreichen Fällen, mit künstlichen Blumen, bunten Papierstreifen und dergleichen die Bienen anzulocken, wenn diese nur gelernt hatten, daß mit dem Aufsuchen der Farben das Finden von Honig verknüpft sein konnte. So wurde mehr und mehr die Lernfähigkeit der Bienen in den Vordergrund des Interesses gerückt. TURNER gelang es, einwandfrei festzustellen, daß die Bienen die Farben nicht als Abstufungen von Lichtstärke, sondern nach der Qualität unterscheiden; denn dieselben Farben hatten bei verschiedener Lichtstärke die gleiche Einwirkung auf die Tiere. Im Jahre 1912 stellte DOBKIEWICZ eine Reihe hübscher Versuche an. Er verwandte zunächst roh angefertigte künstliche Blumen von verschiedener Farbe teils mit, teils ohne Honig. In ihren regelmäßigen Arbeitsflügen ließen sich die Bienen durch die Kunstprodukte nicht stören. Sobald sie aber durch die Geschicklichkeit des Experimentators auf eine gelbe honigtragende Kunstblume aufmerksam gemacht wurden, besuchten sie hinfort die gelben Blumen, und zwar nur diese. Waren diese Blumen ohne Honig, so wurden sie zwar anfangs umflogen, dann aber vernachlässigt. Auch auf gelbe Pappscheiben konnten Bienen aufmerksam gemacht werden, die regelmäßig ein Beet von blaublühendem Boretsch beflogen. Von diesem konnten sie zunächst weder durch gelbe Kunstblumen noch durch eine duftende Päonie abgelenkt werden, wohl aber durch einen roh nachgebildeten künstlichen Strauß von Boretsch im Beet, den sie anfangs beflogen, dann aber vernachlässigten. Als aber der Experimentator auf einem honiggefüllten Teller neben dem Stande Bienen eingefangen und diese vorsichtig an eine mit honiggefüllten Röhren beschickte gelbe Pappscheibe gebracht hatte, wurden nunmehr sämtliche gelbe Scheiben beflogen, die honiglosen wenigstens anfangs; andersfarbige wurden vernachlässigt. Als Endergebnis der Untersuchungen konnten die Sätze aufgestellt werden: 1. Die Bienen richten sich nach den Farben, sie haben also ein Farbenunterscheidungsvermögen; 2. die Farben gewinnen für die Bienen nur dann Bedeutung, wenn sie gelernt haben, daß gewisse Farben mit Vorteilen für sie verbunden sind. Aus den gesamten Untersuchungen wird es sehr wahrscheinlich, daß sich die Bienen, wie überhaupt die Insekten, sowohl mit dem Gesichte wie mit dem Geruche im Raume orientieren; auf welchen Besonderheiten gerade dieser Sinnesorgane das Orientierungsvermögen beruht, läßt sich vorläufig kaum vermutungsweise andeuten.

2. Sitzung am 15. Januar. — Heinr. Bolau: Die Paradiesvögel des Naturhistorischen Museums in Hamburg.

Diese Tiere, die zur Gruppe der Rabenvögel gehören, leben nur auf einem beschränkten Gebiete, auf Neuguinea und den umliegenden Inseln, sowie in einzelnen Arten — sogenannte unechte Paradiesvögel — in Australien. Keine anderen Vögel können es an Schönheit mit ihnen aufnehmen, nirgendwo sonst trifft man solch herrlichen Metallglanz des Gefieders und solch ungewöhnliche Bildung der teils zerschlissenen, teils in lange Borsten auswachsenden oder in Büsche zusammengestellten Federn der Seiten, des Schwanzes und des Rückens an. Die Paradiesvögel wurden zuerst durch die Erdumsegelung Magalhaes' bekannt; sie brachte unter anderen Schätzen den »Standardvogel« von einer kleinen Insel nach Europa. Dann hat es aber lange gedauert, bis man die große Zahl von Arten, die auf Neuguinea leben, kennen lernte. Lesson (1827), Wallace (1854—62) und besonders der Hamburger Ad. Bernhard Meyer, der spätere Direktor des anthropologisch-ethnographischen Museums in Dresden, haben unser Wissen nach dieser Hinsicht bereichert. In der großen Sammlung von Paradiesvögeln, die Meyer mitgebracht hatte, befand sich auch der dem König Albert von Sachsen zu Ehren genannte »Albert-Paradiesvogel«, ausgezeichnet durch zwei lange fadenförmig entwickelte Steuerfedern, die an Stelle der Fahne glänzende Blättchen tragen. 1869 zählte Wallace nur 18 Arten; in einer neuerlich erschienenen Zusammenstellung, die von Walter Rothschild herrührt, finden sich über 80 aufgeführt. Da die Bälge von den Eingeborenen meist nur mit abgeschnittenen Füßen erhalten werden, entstand die Fabel, daß die Paradiesvögel fußlos seien, ihr Leben fliegend verbrächten, und daß die Weibchen ihre Eier dem Männchen auf den Rücken legten und dort ausbrüteten, und so hat man auch die am meisten bekannte braune Art, den gewöhnlichen Paradiesvogel, *Paradisea apoda,* den Fußlosen genannt. Von den anderen vorgeführten und besprochenen Arten seien an dieser Stelle noch der Königsparadiesvogel, der Regentvogel, die Paradieselster, die Prachthopfe, der Harlekin, der Albert- und Stephanievogel, sowie die kürzlich entdeckte und unserem Kaiser zu Ehren *P. Guilelmi Secundi* genannte Art erwähnt. Die Paradiesvögel pflegen zur Brunstzeit Tänze aufzuführen. Berühmt ist in dieser Beziehung der neuholländige Laubenvogel, der während der Paarungszeit eigentümliche laubenartige Nester baut, die nicht zum brüten dienen, sondern lediglich Stelldicheinplätze sind, und mit allerlei bunten und glänzenden Gegenständen, Muschelschalen, Schneckengehäusen, Knochen usw., verziert werden. Ein besonders schönes Exemplar dieser Lauben mit dem Männchen und Weibchen, die es benutzen, wurde vom Vortragenden gezeigt und besprochen; es stammt aus dem früheren Godeffroy-Museum und ist von Amalie Dietrich, die im Auftrage dieses Museums reiste und sammelte, mit vieler Mühe von seiner versteckten Stelle im Urwalde fortgebracht worden. Der Handel mit Paradiesvögeln, die bekanntlich ein kostbarer Federschmuck sind, ist sehr bedeutend; 1909 wurden für 65 000 und 1910 für 152 000 Mark Bälge aus Neuguinea ausgeführt,

und schon 1892 hat die deutsche Regierung ein Schongesetz erlassen, damit der völligen Ausrottung dieser herrlichen Tiere entgegengearbeitet werde.

---

3. Sitzung am 22. Januar. — G. Gürich: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Prof. Dr. H. Lenz, Lübeck.

Bergius (Hannover): Der Entstehungsprozeß der Steinkohle und seine Nachbildung im Laboratorium.

Die Steinkohlen sind nach Potoniés Klassifikation Humusgesteine, Zerfallprodukte von Land- und Sumpfpflanzen, die unter der unbeweglichen, sauerstoffreien Wasserschicht der freiwilligen Zersetzung anheimfieleu. Bei einer Bildungstemperatur von etwa 10 Grad und einem Drucke von ungefähr 100 Atmosphären sind im Laufe unermeßlicher Zeiträume aus jenen Pflanzen fette Steinkohlen geworden; bei noch höherem Drucke, wie sie durch Gebirgsfaltungen geschaffen werden, entstanden magere Kohlen und Anthrazit. Die vom Quartär bis zum Mesozoikum fortschreitende Inkohlung bewirkte eine Anreicherung von Kohlenstoff und eine Abnahme von Sauerstoff; zuletzt aber machte der Zersetzungsprozeß Halt, so daß man in paläozoischen Lagern nicht selten Kohlen mit wesentlich geringerem Kohlenstoffgehalt findet als in mesozoischen. Die Nachbildung von Steinkohlen setzt an die Stelle jener Jahrmillionen nur Stunden, höchstens Tage, erhöht aber dafür durch Temperatursteigerung die Reaktionsfähigkeit, muß jedoch dabei Sorge tragen, daß nicht durch allzu hohe Hitzegrade die Stabilitätsgrenze der Steinkohle überschritten wird, die sich sonst in Kohlenwasserstoffe und Koks zersetzte. Da nun der Zellulosezerfall ein exothermischer Prozeß ist, bei dem viel Wärme frei wird, muß man die gewählte Reaktionstemperatur für längere Zeit konstant halten. Bergius gelang dies, indem er den Inkohlungsvorgang in Gegenwart großer Mengen flüssigen Wassers sich abspielen ließ, da ja Wasser eine große Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität besitzt und somit die Überhitzung der zerfallenden Zellulosemoleküle verhindert. Die Temperatur (250 bis 340 Grad) wurde so gewählt, daß die Reaktionsgeschwindigkeit genügend gesteigert wurde, um in 8 bis 64 Stunden »Kohlen« zu erhalten. Die Analysen der gewonnenen Produkte ergaben eine Übereinstimmung mit denen der natürlichen Kohle. Besonders interessant ist die Tatsache, daß steigende Temperatur bei gleicher Erhitzungszeit ein dauerndes Fortschreiten des Inkohlungsprozesses bewirkte, so daß Braun- und Fettkohle erhalten wurden. Dann aber blieb der Vorgang stehen, so daß eine Anreicherung von Kohle nicht mehr eintrat. Es gelang auch, eine Formel zur Ermittlung des Temperaturzeitgesetzes aufzufinden und mit deren Hilfe die Zeit zu berechnen, die unsere Fettkohle zu ihrer Bildung gebrauchte (sieben bis acht Millionen Jahre). Dann erkannte man, daß die Humusgesteine in ihrer Zusammensetzung von Unterschieden der zur Inkohlung gekommenen Pflanzen kaum beeinflußt werden. Nimmt der Druck, unter dem sich die fetten Kohlen gebildet haben, außer-

gewöhnlich zu, dann entstehen magere Kohle und Anthrazit. Auch dies konnte der Vortragende experimentell beweisen. Zum Schluß wies er noch darauf hin, daß sich in dem Verkohlungswasser des Torfs kolloidal gelöste Stoffe von dem Charakter hoher Fettsäuren fanden. Solche Fettsäuren aber sind nach der bekannten ENGLER'schen Theorie als das Ausgangsmaterial für das natürliche Petroleum anzusehen. Diese kolloidalen Flüssigkeiten können nun durch Elektrolyte, z. B. durch Chlornatrium, koaguliert werden, was vielleicht eine Erklärung für das vielfache Auftreten von Petroleum in der Nähe von Salzlagern gibt.

---

4. Sitzung am 29. Januar. — H. TIMPE: Die Bestandteile des Blattgrüns und ihre physiologische Bedeutung.

Die Kohlenstoffassimilation der Pflanze hat die Aufgabe, in eigener Werkstatt die organische Nahrung herzustellen. Das Organ, das speziell dazu bestimmt ist, findet sich in den Zellen des Blattinneren, es ist der Chlorophyllapparat, der in der Regel von Körnchen gebildet wird, die von dem Chlorophyll oder Blattgrün ihre grüne Farbe erhalten. Diese Körnchen entstehen durch Teilung und sind von kompliziertem, gerüstartigen Aufbau. Nur wenn ihnen das Blattgrün auf- und eingelagert ist, vermögen sie mittels der Energie der Lichtstrahlen aus der Kohlensäure der Luft den Kohlenstoff zu assimilieren und Stärke, Zucker, Öl oder Proteinstoffe zu erzeugen. In ihren frühesten Stadien sind sie farblos. Erst wenn ihnen Licht geboten wird, sowie Sauerstoff, Eisen und hinreichende Wärme, ergrünen sie. Eine gesetzmäßige Beziehung besteht insbesondere zwischen der Lichtintensität und der Stärke der Assimilation. Auch die Strahlengattungen, die sich im Sonnenspektrum abbilden, haben verschiedene Assimilationswirkung, wie sich am besten mit Hülfe aerober Bakterien feststellen läßt, die infolge des chemotaktischen Reizes nach der assimilierenden Zelle hindrängen.

Um die kausalen Zusammenhänge aufzuhellen, die den chemischen Vorgängen und Umsetzungen im Inneren der Zelle zu Grunde liegen, ist die genauere Erforschung des Anteils erwünscht, der dem am meisten in die Augen fallenden grünen Farbstoff der Chlorophyllkörper zukommt. Von den Lösungsmitteln, die ihn aus seiner Verbindung isolieren, erweist sich nach TSWETT Petroläther mit Alkohol als besonders geeignet. Wird die Petrolätherische Lösung des Blattgrüns durch eine Säule von Calciumkarbonat filtriert, so ordnen sich in ihr die Bestandteile desselben nach ihrer molekularen Affinität in eine Adsorptionsreihe. So ergeben sich als Bestandteile des Blattgrüns die Chlorophylline α und β und die Xanthophylle α' und β', außerdem Karotin, das mit dem Lösungsmittel geht. Die Chlorophylline sind dle fluoreszierenden Bestandteile des Blattgrüns. Ihre spektroskopische Untersuchung ergibt gut charakterisierte Absorptionsspektren, die in ihrer Vereinigung das seit längerem bekannte Spektrum des Chlorophylls ergeben. Es findet in diesen beiden Bestandteilen eine optische Arbeitsteilung für die Kohlenstoffassimilation statt. Daß sie auch im lebenden Chloroplasten eine Fluoreszenz-

wirkung ausüben, machen die Beobachtungen in dem REICHERT'schen Fluoreszenz-Mikroskop wahrscheinlich, wo Chlorophyllkörner von Algen in glühendem Carmoisinrot aufleuchteten, wenn die ultravioletten Strahlen einer Bogenlampe auf sie fielen.

---

5. Sitzung am 5. Februar. — PAUL SCHLEE: Bau und Oberflächengestaltung des Berner Jura.

Seit 100 Jahren hat dieses merkwürdige Kettengebirge das Interesse der Geologen und Geographen erregt und ist von einer großen Anzahl, insbesondere schweizerischer und französischer Forscher studiert worden. Abgesehen von den Alpen hat kein anderes Gebirge einen so gewichtigen Einfluß gehabt auf die wechselnden Anschauungen über den Bau und die Entstehung der Faltengebirge. Aber während die Erforschung der Alpen je länger je mehr gezeigt hat, daß wir es hier mit einem ungeheuer kompliziert gebauten Gebirge zu tun haben, in dem die Stücke der Erdkruste in einer früher ungeahnten und auch heute noch keineswegs geklärten Weise übereinandergeschoben und durcheinandergeknetet sind, liegt der viel einfachere Bau des Jura in seinen Grundzügen seit langem klar vor unseren Augen. So ist er das klassische Beispiel für ein Faltengebirge mit verhältnismäßig einfacher Tektonik geworden. Seit seiner Auffaltung haben aber auch Verwitterung und rinnendes Wasser schon tüchtig an der Abtragung gearbeitet und infolge der Wechsellagerung schwerer und leichter zerstörbarer Gesteine ist dabei ein recht mannigfaltiges Relief entstanden. Darum bietet der Schweizer Jura auch der Morphologie die schönsten Beispiele für die Abtragungsformen im Faltengebirge. Kein Abschnitt des bei aller Einfachheit doch in seinen einzelnen Teilen recht verschieden struierten und modellierten Gebirges ist aber so geeignet, das Interesse in geologisch-morphologischer Hinsicht zu erregen wie der Berner Jura. An der Hand von schönen Lichtbildern nach eigenen Aufnahmen führte der Redner nun seine Zuhörer von Süd nach Nord quer durch diesen Gebirgsteil hindurch, von Punkt zu Punkt geradezu in Form einer Wanderung, da auf den Bildern durchweg der zunächst zurückzulegende Weg und die folgenden Punkte für neue Ausblicke zu sehen waren. Die Zuhörer erhielten eine vortreffliche Anschauung von den langen, zwischen Talwasserscheiden auf- und absteigenden Muldentälern und von den dazwischen liegenden Bergrücken, deren Gewölbebau so großartig in den von den Bächen hindurchgesägten Klusen aufgeschlossen ist. Für manche tektonische Besonderheit konnten Beispiele vorgeführt werden, wie für das Untertauchen von Gewölben, die Auswechselung zweier Sättel, ihr Zusammenschließen zu einem, ferner für einfachen Gewölbebau in den äußeren Schichten, verbunden mit komplizierterer Faltung des Gewölbekernes, der vom Mantel durch das Schmiermittel plastischer Tone getrennt ist. Andere Bilder zeigten eine Knickzone und Überschiebung in einem Gewölbe, dann eine zusammenhängende Jurakalkmasse, die vom Gewölbe der Kette in ein weites Längstal abgerutscht ist und nun wurzellos als Kalkplatte auf dem viel jüngeren Tertiär liegt. Neben der Tektonik, die die Grundlage der Oberflächengestaltung abgibt, wurde den durch

die Abtragung und Erosion geschaffenen Formen Beachtung geschenkt, so insbesondere den verschiedenen Abtragungsstufen der Bergrücken, die zum Teil noch ein einfaches Gewölbe im Kalk des oberen Jura besitzen, zum Teil weiter abgetragen in den weicheren Schichten ihres Inneren nun Isoklinal- und Antiklinaltälchen zeigen. Neben den Formen der Flankentäler wurde besonders der berühmten Quertäler gedacht und der verschiedenen Erklärungsversuche. Es zeigte sich bei diesen Erörterungen, daß sich im Berner Jura schon auf ganz beschränktem Raum eine Fülle von Anschauungen und Anregungen hinsichtlich zahlreicher Probleme der Tektonik und Morphologie darbieten.

---

6. Sitzung am 12. Februar. — Georg Sommer: Das Talent im Lichte der heutigen Vererbungslehre.

Der Redner führte aus: Die Befähigungen sind im allgemeinen nach der sogenannten Zufallskurve unter den Menschen verteilt, wofür das von Galton benutzte Beispiel der methodischen Auslese im Mathematical Tripos zu Cambridge eine Illustration gibt. Das Talent ist insofern eine fest umschriebene Eigenschaft, als es seine Grenze in sich selbst hat. Es hängt aber in seiner Entfaltung von dem geistigen, künstlerischen, politischen Besitz seiner Epoche ab und bedarf zu seiner Betätigung einer Reihe von psychischen, eventuell auch physischen Hilfseigenschaften. Die Erscheinuug des Talents setzt sich also zusammen aus einer angeborenen Anlage, einem besonders dotierten »Keimgute«, das irgendwie vererbt sein muß, und aus dem »Überlieferungsgut«, das den allmählich entstandenen, vom Talent auszunützenden Besitz der Mitwelt an Kenntnissen und Fertigkeiten in dem Spezialgebiete des Talents darstellt. Daß das Überlieferungsgut stetig anwächst, steht außer Frage, ob aber auch das Keimgut einem stetigen Veredelungsprozesse unterliegt, führt auf das Problem der Vererburg individuell erworbener Eigenschaften. Diese Fragestellung suchte der Vortragende auf Grund der drei, von weit auseinanderliegenden Ausgangspunkten aus auf das Vererbungsproblem konvergierenden Forschungsmethoden näher zu treten: 1. der cytologischen, 2. der Mendelforschung, 3. der Genealogie. Was den ersten Punkt betrifft, so fällt es schwer, Weismann's präformistische Interpretation des Chromatins für einen so verwickelten Anlagenkomplex, wie das Talent, festzuhalten. Der Vortragende neigt aus diesen und anderen Gründen daher einer epigenetischen Betrachtungsweise zu. Was vererbt wird, sind keineswegs konkrete Kenntnisse und Fertigkeiten; aber es ist eine allmähliche Erhöhung der im Keimgute gegebenen Potenzen als bleibende und vererbliche Spur des individuell errungenen Fortschritts in dem auch von Weismann gelegentlich zugegebenen Sinne anzunehmen. Eine solche Betrachtungsweise will der Vortragende aber ausdrücklich auf die Vererbung innerhalb der Art beschränkt wissen; die phylogenetische Variation bedarf als Frage höherer, oder jedenfalls anderer Ordnung einer breiteren Basis für ihre Erklärung; weder die Theorie Weismann's, noch die Experimentalbeweise der Neolamarckisten reichen dafür aus. — Zweitens wurde erwogen, inwiefern das Talent als Merkmal

im MENDELschen Sinne erfaßt werden könne und die anatomischen und psychischen Charaktere des Talents erörtert — Endlich wurde an der Hand einiger Ahnentafeln im Sinne von OTTOKAR LORENZ, und einer Reihe von Beispielen aus der Geschichte des Talents auf die Wichtigkeit und Wirkungsweise der Inzucht für die Höherzüchtung größerer Individuengruppen hingewiesen. Eine Würdigung der zugleich universal-historischen und entwicklungsgeschichtlich-biologischen Bedeutung des Talents bildete den Schluß des Vortrages.

7. Sitzung am 19. Februar. — SIEGFRIED SELIGMANN: Der »böse Blick« und seine Bekämpfung.

Die Verirrungen des menschlichen Geistes, die man als »Aberglaube« bezeichnet, bilden besonders lehrreiche Abschnitte der Kulturgeschichte. In unserem Zeitalter der Aufklärung schaut man wohl mit einem gewissen Selbstbewußtsein, vielleicht sogar mit Verachtung auf Zeiten zurück, in denen der finstere, verderbliche Aberglaube herrschte, ohne zu bedenken, daß auch jetzt noch die Anschauungen tief im Aberglauben der Ahnen wurzeln. Ärzte, Seelsorger, Lehrer und Folkloristen wissen hiervon viel zu erzählen. Mehr noch als im nüchteren Norden wuchert der Aberglaube mit seinen vielen Ausgestaltungen in südlichen Ländern, wo das nüchterne Denken durch phantastische Vorstellungen recht häufig zurückgedrängt wird. Wohl am deutlichsten zeigt sich das Wesen des Aberglaubens in dem, was man den »bösen Blick« nennt. Sind doch keinem Organe unseres Körpers von jeher so viele und so verderbliche Eigenschaften zugesprochen worden als gerade dem, das man mit am meisten bewunderte und anstaunte, dem Auge. Seit den ältesten Zeiten spricht man vom bösen Blick, vom bösen Auge; man glaubte und glaubt auch jetzt noch, daß gewisse Menschen (auch Tiere und übernatürliche Wesen) imstande wären, durch bloßes Ansehen anderen Personen, zumal Kindern, aber auch Haustieren, Pflanzen und selbst leblosen Gegenständen Schaden zuzufügen. Unzählige Inschriften auf babylonischen und assyrischen Keilschrifttafeln beweisen das Vorkommen dieses Aberglaubens in jenen entlegenen Zeiten. In den indischen Veden, im persischen Zendavesta, in ägyptischen und mexikanischen Hieroglyphen ist ebenso davon die Rede wie in der Edda und der Saga-Literatur. Auch griechische und römische Schriftsteller wissen davon zu berichten, und zahlreiche Gegenstände aus Ausgrabungen zeigen uns, welch große Rolle man im klassischen Altertum dem bösen Blick beimaß. Und daß das heute noch der Fall ist, weiß jeder, der einmal in südlichen Ländern gewesen ist; er hat in Italien von dem »*mal occhio*« gehört und auf der Pyrenäenhalbinsel bei jedem Kind Amulete gegen den bösen Blick gesehen. Auf der Balkanhalbinsel werden Türken und Griechen, Mohamedaner, Christen und Juden in ihrem Tun und Lassen durch den bösen Blick regiert. Dasselbe zeigt sich bei den slawischen Völkern, bei Wenden, Polen und Russen, bei Bewohnern Großbritanniens und Irlands. Auch die Lapp- und Grönländer, die Tataren, Chinesen und Tibetaner, die Indianer, Neger und Südseeinsulaner, kurz fast alle Völker sind und waren seinem Zauber unterworfen. Und dabei entgeht nichts

seiner Wirkuug, am wenigsten das, was schön und gut ist. Das männliche Geschlecht leidet mehr darunter als das weibliche, Kinder mehr als Erwachsene. Durch den bösen Blick werden akute und chronische Krankheiten aller Art, selbst der Tod hervorgerufen. Wilde Tiere werden durch ihn gebändigt, zahme erkranken und sterben, Milchkühe verlieren die Milch, Pferde und Kamele straucheln und brechen das Genick, Fischern wird das Netz verzaubert, Pflanzen welken oder liefern ungenießbare Früchte; Spiegel zerspringen, Lampen und Bilder fallen herab, Kleider fangen Feuer; selbst die Erde bebt unter dem Einfluß des bösen Blicks und Vulkane brechen aus: im Jahre 1910 wurde bei Catania ein Schmied gesteinigt und verbrannt, weil er durch seinen bösen Blick den Ausbruch des Ätna bewirkt haben sollte. Das Motiv des bösen Blicks, mag er nun bewußt oder unbewußt ausgeübt werden, ist fast immer der Neid, der die Seele und die Augen vergiftet; in diesen liegt verborgen eine geheimnisvolle Kraft, die mit der Seele eng verbunden ist und als eine Art Strahlen ausgeschickt wird. Die neiderfüllte Seele schickt sie aus; sie dringen in den beneideten Gegenstand und fügen ihm Schaden zu. Der Neidische »beruft« oder »beschreit« das Objekt, und schon jede Bewunderung ist nach allgemeiner Volksansicht ein Ausdruck des Neides. Man denke nur an das dreimal unter den Tisch Klopfen, wenn irgend ein Lob verkündet wird. Ja, nach der Anschauung mancher Leute ist der böse Blick ein Geist, der sich auf sein Opfer stürzt, um es zu vernichten; auf syrischen und byzantinischen Amuletten wird er so dargestellt. Nach südslawischer Ansicht laufen diese »Beschreiungsgeister« überall herum und warten darauf, daß sie ein mit dem bösen Blick Behafteter herbeiruft. Manche Individuen erscheinen sofort des bösen Blicks verdächtig. Sie sind von der Natur gezeichnet: sie haben irgend welche auffallende Augenkrankheiten, oder es sind ihnen die Augenbrauen über der Nase zusammengewachsen. Da solch arme Menschen als »Zauberer« und »Hexen« leicht erkennbar waren, fielen sie im Mittelalter dem brennenden Scheiterhaufen zum Opfer. Daß auch Tiere und Ungeheuer einen verderblichen Blick besitzen, erzählt man von Schlangen, Basilisken und dem alles versteinernden Medusenhaupt. Da bei vielen Völkern der böse Blick die Hauptursache sämtlicher Krankheiten ist, sind die diagnostischen und therapeutischen Mittel dementsprechend gewählt. Besonders groß ist die Zahl der Abwehrmittel gegen den bösen Blick. Derartige Amulette sind dem Stein-, Pflanzen- und dem Tierreich entnommen, sowie dem Bereich der menschlichen Tätigkeit; andere zeigen Bilder von Gestirnen, Göttern und Heiligen. Auch Zaubersprüche dienen als Prophylaxis. Der Aberglaube der ägyptischen Mütter läßt es nicht zu, das die Fliegen von den Augen und dem Gesicht der Kinder vertrieben werden; denn die Fliegen schützen die Kinder vor dem bösen Blick. Dieser Aberglaube hat vielleicht zur Ausbreitung der ägyptischen Augenkrankheit nicht wenig beigetragen. In zahlreichen Lichtbildern wurden derartige Amulette vorgeführt; sie werden so getragen, daß sie das Auge, das sonst seine verderblichen Strahlen in das Innere der Person oder des Gegenstandes einsenkte, ausschließlich auf sich richten, also unschädlich machen. Daß auch Tiere damit behängt werden, konnte man im Hagenbeck'schen Tierpark bei einer Giraffe

sehen, die nur unter der Bedingung von Arabern verkauft wurde daß die Amulette nicht entfernt würden.

8. Sitzung am 26. Februar. — Nies: Die gasanalytische Untersuchung der Verbrennungsgase und ihre Bedeutung.

Der Redner leitete seine Darlegungen ein mit dem Hinweis auf die zunehmende Verteuernng der Brennstoffe. Dieser Umstand allein schon führt dazu, daß die Industrie ein erhebliches Interesse daran haben muß, die Wirtschaftlichkeit des Feuerungsbetriebes zu heben. Das einfachste Verfahren nach dieser Richtung bildet die Überwachung des Verbrennungsvorganges. Dazu bedient man sich heute der technischen Gasanalyse, die sich aus primitiven und rein wissenschaftlichen Anfängen heraus zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel entwickelt hat. Das Verdienst hierfür gebührt Bunte, der in seinen ausgedehnten Arbeiten den Zusammenhang zwischen dem Verbrennungsvorgang und der Zusammensetzung der Heizgase wissenschaftlich begründet und dargelegt hat.

Der Redner gab zunächst einen Überblick über die Entwicklung und die Prinzipien der gasanalytischen Apparate, die in ihren Anfängen zurückgehen auf Bunsen und dann unabhängig von einander nach verschiedenen Richtungen entwickelt wurde von Bunte, Hempel, Orsat und Fischer. Für die technische Gasanalyse hat sich besonders bewährt der gasanalytische Apparat von Orsat, insbesondere deshalb, weil er sich am leichtesten in eine handliche transportable Form bringen läßt.

Im Prinzip beruhen alle diese Apparate darauf, daß ein bestimmtes Gasvolumen abgemessen und dann mit Absorptionsmitteln für Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd zusammengebracht wird. Der Gehalt der Rauchgase an genannten Bestandteilen läßt sich dann an der Volumenverminderung nach stattgehabter Absorption erkennen.

Man hat vielfach versucht, die Gasanalyse mittels selbsttätig wirkender Apparate auszuführen, insbesondere die Kohlensäurebestimmung. Wie jedoch vorauszusehen, gestaltete sich der Bau und die Handhabung dieser Apparate ziemlich kompliziert, so daß sie nicht die Verbreitung gefunden haben, die man ihnen grundsätzlich zuerkennen konnte.

Der Vortragende betonte, daß man bei der Ausgestaltung und Verwertung der Gasanalyse bestimmte Richtlinien verfolgen müsse. Insbesondere kann die Bestimmung der Kohlensäure, die wegen ihrer verhältnismäßigen Einfachheit sehr oft ausschließlich bevorzugt wird, für sich allein nicht ausreichen, da der Grad der unvollkommenen Verbrennung eigentlich nur gekennzeichnet ist durch den Gehalt der Heizgase an Kohlenoxyd. Daraus ergibt sich aus rein chemischen Gründen die Notwendigkeit, stets alle drei Bestandteile des Rauchgases, das sind Kohlensäure, Kohlenoxyd und unverbrannter Sauerstoff, gleichzeitig und nebeneinander festzustellen.

Der Wert der Gasanalyse hängt natürlich von Anfang an von der Genauigkeit und -Sicherheit der Durchschnittsprobe ab. Um dieses Ziel zu erreichen hat der Verein einen eigenen Apparat kon-

struiert, den sogenannten Aspirator, welcher automatisch während einer bestimmten Betriebsdauer Gase ansaugt und aufsammelt. Am Ende der Betriebsperiode wird dann mit der gesammelten Probe eine vollständige Gasanalyse ausgeführt. Jedes Prozent Kohlensäure und Kohlenoxyd bedeutet einen ganz bestimmten Gewinn beziehungsweise Verlust an Brennstoff. Dieser Gewinn und Verlust bilden die Grundlage für eine Skala, nach welcher dem Heizer eine Prämie gewährt wird.

Der Fortschritt dieses Systems liegt darin, daß die Probeentnahme des Rauchgases unabhängig vom Heizer erfolgt und es ist nur nötig, daß die Gasanalyse selbst erforderlichenfalls von einer Vertrauensperson ausgeführt wird.

Als letzte Vervollkommnung würde sich ergeben, daß auch die Gasanalyse selbsttätig erfolgt. In dieser Hinsicht machte der Vortragende einige Angaben über ein neuartiges Verfahren, das sich zurzeit nach seinen Vorschlägen in der Ausarbeitung befindet.

Der Redner erörterte die Überwachung des Feuerungsbetriebes mittels des Aspirators an Hand rechnerischer Beispiele aus den praktischen Betrieben. Die Zahl der Kesselanlagen — einschließlich Nichtmitglieder —, welche mit solchen Aspiratoren arbeiten, beträgt nach dem Ausweis der Firma Emil Dittmar & Vierth in Hamburg, welche das Ausführungsrecht über die Apparate besitzt, jetzt schon über 400.

Einen speziellen Fall bildet noch die Anwendung der Gasanalyse auf Generatoren, bei denen ja das zu untersuchende Gas den Brennstoff selbst darstellt. In dieser Richtung war bisher der Mangel eines Absorptionsmittels für Wasserstoff sehr fühlbar. In neuerer Zeit wurde ein solches Mittel gefunden in der kolloidalen Lösung von Palladium in pikrinsaurem Natrium, dessen Anwendbarkeit der Vortragende durch Versuche bewiesen hat.

---

9. Sitzung am 5. März. — Erwin Jacobsthal: Über das Blut und seine Schutzkräfte.

---

10. Sitzung am 12. März. — Chr. Brüning: Westafrikanische Süßwasserfische.

Herr Chr. Brüning zeigte einige interessante westafrikanische Fische aus seinem Aquariumbestande vor, besonders solche aus dem Kongo und dem Nigerdelta, darunter einen der wenigen lebenden Vertreter der Schmelzschupper, *Calamoichthys calabaricus,* von Aalform, ohne Bauchflossen, aber mit zahlreichen Rückenflossen, und noch bemerkenswert durch Lungenatmung, ferner *Phractolaemus Ansorgii,* einen erst 1900 entdeckten Fisch mit vorstreckbarem Maul und Perlenbildungen an den Schuppen und Kiemendeckeln, *Notopterus afer,* den »Messerfisch«, *Malapterurus electricus,* den Zitterwels, *Marcusenius longianalis,* den Papageienfisch, dessen »Kleinhirn« größer als das »Großhirn« ist, den spannengroßen *Pantodon Buchholzi,* den Schmetterlingsfisch, wegen seiner großen Brustflossen so genannt, und *Polycentropsis* mit glasheller Schwanzflosse und eigen-

artig dadurch, daß er sich beim Schlafen auf die Seite legt. Eine fingerlange lebende Suppenschildkröte mit überaus lebhaften Bewegungen beschloß die Demonstration.

AD. LINDEMANN: Sichtbarmachung von Schallwellen nach der Schlierenmethode.

Der Vortragende führte zunächst den von TÖPLER angegebenen Schlierenapparat vor, der es ermöglicht, in der Luft vorhandene Dichtigkeitsunterschiede zu sehen. Mit Hilfe dieser Versuchsanordnung zeigte er die durch einen Funken ausgelösten in den Raum hinauswandernden Schallwellen und ihre Reflexion an einer ebenen Glasplatte. An der Hand von Kurven, welche Messungsergebnisse von W. WOLFF an Explosionswellen darstellten, die durch Sprengungen unter Verwendung von je 1500 kg Sprengstoff erzeugt waren, zeigte der Vortragende weiter die Wesensgleichheit der durch den Funken erzeugten Wellen mit derartigen Explosionswellen. Im Anschluß daran berichtete er über die Abweichungen in Form und Geschwindigkeit, welche solche Explosionswellen gegenüber gewöhnlichen Schallwellen zeigen.

---

11. Sitzung am 26. März. — C. BRICK: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Geh. Regierungsrat Prof. Dr. ASCHERSON, Berlin.

WILH. HILLERS: Wie hat man neuerdings gelernt, die Größe der Atome sicher zu bestimmen?

In den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts machte sich gegenüber DALTON's Atomtheorie eine Skepsis bemerkbar, die ihr nur die Stelle einer brauchbaren Hilfshypothese einräumen wollte, während sie vordem im Verein mit der Regel von AVOGADRO Stütze und Leiterin der Chemie gewesen war, die gerade durch sie den Charakter einer deduzierenden Wissenschaft erhalten konnte. Auch die Physik hatte die Atomtheorie aufgenommen, um das Gesetz von der Erhaltung der Energie durch die Bewegung kleinster Teile begreifbar zu machen. Beobachtung und Rechnung führten aber leider nicht mit gewünschter Sicherheit zu übereinstimmenden Ergebnissen, namentlich nicht bei der LOSCHMIDT'schen Zahl, der Zahl der Moleküle eines Gases in einem Kubikzentimeter. Da kam mit der Entdeckung der elektrischen Wellen und der damit zur Herrschaft gelangenden abstrakten, rein mathematisch formalen MAXWELL'schen Lehre der Elektrizität der Versuch, an die Stelle des alten Ideals eines mechanischen Weltbildes das unklare, unanschauliche einer allgemeinen Elektromagnetik und Energetik zu setzen. Diese Bestrebungen, zusammen mit der Unfruchtbarkeit der Atomlehre in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts. ließen die Theorie in den Hintergrund treten. Neuerdings aber hat man viele elektrische Vorgänge, besonders die elektrochemischen

Umsetzungen, Strahlungserscheinungen und die elektrische Leitung atomistisch betrachten gelernt, wobei sich die Vorstelluug von Atomen der Elektrizitätsmenge, von Elektronen, glänzend bewährte. MILLIKAN konnte sogar mit einem einzigen solchen Elektron experimentieren und damit seine Ladung bestimmen. Auch Messungen REGENER's an Radiumstrahlen lieferten genau denselben Wert. Daraus konnte — allein aus elektrischen Vorgängen — die LOSCHMIDT'sche Zahl neu berechnet werden. Ferner vermochte man am Scintillationsschirm mit dem Auge die Zahl der aus einem Radiumpräparate ausgeschleuderten Heliumatome zu zählen. Mit der gemessenen entwickelten Heliummenge wurde dann die LOSCHMIDT'sche Zahl noch einmal übereinstimmend erhalten. Diese Berechnungen sind gänzlich voraussetzungslos von der sonstigen Theorie. Auch durch die Wärmetheorie konnte in den letzten Jahren diese Zahl infolge neuartiger Entdeckungen auf den verschiedensten Gebieten gewonnen werden. Eine Methode, sie zu bestimmen, ohne jede Voraussetzung atomischer Art, ist der Weg Lord RAYLEICH's aus seiner Theorie des Himmelsblaus nach den Berechnungen Lord KELVIN's. Somit kennen wir jetzt mit großer Sicherheit die Anzahl der Moleküle in einem Kubikzentimeter Gas; sie ist 28 Trillionen. Damit berechnet sich das Gewicht eines Wasserstoffatoms zu 1,6 Quatrillionstel Gramm. Es ist also die Atomtheorie glänzend gerechtfertigt worden, und da einzelne Atome in unsere Sinnenwelt eingetreten sind und mit einzelnen Atomen experimentiert werden konnte, darf man der Atomtheorie kaum mehr den Charakter einer Hilfshypothese zuschreiben. Aber trotz dieses großen Erfolges dürfen wir nicht wähnen, nun schon alles atomistisch-mechanisch erklären zu können. Das Spiel der Kräfte, der Atomkräfte sowohl wie der elektromagnetischen und Gravitationskräfte, ist unserer Anschauung völlig verschlossen. Vielleicht wird stets ein unüberbrückbarer Dualismus, der einer atomistischen Welt der Materie und einer Welt von ihr unabhängiger, stetiger, den Raum erfüllender und überspringender Kräfte, nebeneinander bestehen müssen.

---

12. Sitzung am 2. April. — W. O. SCHWABE: Die Wissenschaft als biologisches Problem.

Der Vortragende ging aus von der ungeheuren Fruchtbarkeit des DARWIN'schen Entwicklungsgedankens, der nicht nur den organischen Naturwissenschaften einen bedeutenden Aufschwung und die Möglichkeit einer Fülle von neuen Problemstellungen gewährte, sondern auch Gebiete, die ohne weiteres mit Biologie nichts zu tun haben scheinen, wie Kulturgeschichte, Soziologie und Volkswirtschaftslehre, beeinflußte. Von mancher Seite und von durchaus ernst zu nehmenden Forschern — es sei nur an Pater WASMANN erinnert — wird ja nun in Frage gestellt, daß man den Menschen diesem Entwicklungsprinzip unterordnen könne. Man kann nun durchaus nicht annehmen, daß diese Ablehnung nur erfolgt, weil diese Leute im Banne der Tradition und des Bibelglaubens stehen, sondern sie bedenken vielmehr, daß, wenn man den Menschen dem Entwicklungsprinzip unterworfen sein läßt, man auch so konsequent sein muß,

sein gesamtes Verhalten, sein theoretisches und sein praktisches, unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten. Und hier fürchten sie Schwierigkeiten. Versuche, das praktische Verhalten entwicklungsgeschichtlich aufzufassen, sind schon mannigfach gemacht worden; es sei für die Volkswirtschaftslehre an den Namen SCHÄFFLE, für die Kulturgeschichte an HEINRICH SCHURTZ erinnert. Der Vortrag brachte nun einen Bericht über die Versuche, auch das gesamte theoretische Verhalten in dieser Weise aufzufassen, wobei er sich vor allem auf die Arbeiten von ERNST MACH, JERUSALEM, SIMMEL und Graf KAYSERLING stützte. Von ERNST MACH, der vorzugsweise Berücksichtigung erfuhr, stammt der Hinweis anf die weitgehende Parallele zwischen Gedanken und Organismen, die Organismen suchen sich der Umgebung anzupasen, die Gedanken den Tatsachen. Beide Anpassungen erfolgen in biologischem Interesse. Wie es einen Kampf der Organismen untereinander gibt, so gibt es auch einen Kampf ums Dasein der Gedanken: die alte Denkweise will sich behaupten, und die neue fordert ihr Recht. Und dieser Widerstreit selbst ist nichts anderes als das, was man sonst mit Problem bezeichnete. Die Lösung eines Problems ist also nicht das Auffinden einer verborgenen Wahrheit, sondern Anpassung der Gedanken aneinander und an die Tatsachen. Es liegt auf der Hand, daß es, wenn unsere Gedanken den Tatsachen möglichst getreu angepaßt sind, den Menschen leichter wird, sich zu den Tatsaehen, zu den Erscheinungen der Natur in ein günstiges Verhältnis zu setzen. Neben dieser Auffassung, die eben doch nur eine weitgehende Analogie konstatiert, kommt bei MACH noch eine zweite zur Geltung. Der Mensch ist auch nur ein Stück Natur, er ist eines, wenn auch vielleicht das letzte der Millionen Glieder der Organismenwelt, und wenn Wissenschaft und Denken entwicklungsgeschichtlich gefaßt werden sollen, so müssen sich die Keime von Wissenschaft und Denken in der gesamten Tierwelt aufzeigen lassen. Es gilt also, die Anfänge der Begriffsbildung in der Tierwelt und ihr gleichartiger Charakter bei Mensch und Tier nachzuweisen. Dies gelingt, indem man den Begriff auf den Reflex zurückführt; worauf in gleicher Weise reagiert wird, das fällt unter einen Begriff. So viele Reaktionen, so viele Begriffe. Einem Tier wird man die Keime der Begriffe: Nahrung, Nichtnahrung nicht absprechen können. Die Reaktion der Organismen bilden sich aber im Dienste des Lebens als Antworten auf Reize. Die Begriffsbildung ist nichts anderes als eine besondere Art der Lebensäußerung. Das gesamte Denken beruht auf Begriffebilden, und somit ist es ursprüglich nicht Selbstzweck, sondern ein Mittel im Dienste der Lebenserhaltung. Wissenschaftliche Ergebnisse und Theorien sind demnach nicht Aussagen über das Wesen der Welt, sondern Instrumente der Erhaltung. Ein solcher Standpunkt ist garnicht, wie Graf KAYSERLING gezeigt, von dem KANT'schen allzu verschieden. Der Ausspruch des Königsberger Philosophen: »Unsere Welt ist unsere Vorstellung« erhält hier die Deutung: Jedes Lebewesen erlebt nur einen Ausschnitt aus der Welt. Je nach der Grenze der Umwelt eines Organismus ergibt sich eine Reihe vor Wirklichkeiten, die jenseits der Grenze möglicher Erfahrung gelegen sind. Die Welt des Meerschwammes ist das Meer, aber nicht einmal in der Gesamtheit seiner Eigenschaften,

sondern eben nur soweit es das Leben des Meerschwammes berührt. In derselben Lage ist der Mensch; auch seine Welt ist nur ein Ausschnitt ans dem gesamten Kosmos. Die Welt eines Organismus repräsentiert ihm nicht das Ansich der Dinge, sondern nur das für ihn Bedeutungsvolle. KANT hat also die Antwort auf eine Frage gefunden, die er selbst garnicht gestellt hat, nämlich auf die rein biologische Frage: unter welchen Bedingungen reagiert der Mensch als erkennendes Wssen auf die äußere Natur?

---

13. Sitzung am 9. April. — E. EHRENBAUM: Die Makrele als Gegenstand der internationalen Meeresforschung.

Die Bedeutung der Makrele als Gegenstand der Fischerei darf nicht nach der Rolle beurteilt werden, die dieser Fisch auf unseren deutschen Märkten spielt. Die Gewichtsmengen der Makrelen, die auf die deutschen Märkte gelangen, beziffern sich nur auf 100 000 bis 200 000 Kilogramm, während die Gesamtmenge, die in den nordeuropäischen Meeren gefangen wird, etwa 50 bis 80 Millionen Kilogramm beträgt. In den Gewässern von Nordamerika war früher die Ausbeute ebenso groß; aber seit fast 25 Jahren ist sie so heruntergegangen, daß die Regierung der Vereinigten Staaten den lebhaften Wunsch hat, die Ursache dieses verhängnisvollen Wechsels kennen zu lernen. Dies war ein wesentlicher Beweggrund für die Amerikaner, sich der europäischen Internationalen Meeresforschung anzuschließen, die ihrerseits das Studium der Makrele und ihrer fischereilichen Verhältnisse auch auf ihr Programm gesetzt hat.

Von den vielen biologischen Fragen, deren Beantwortung einiges Licht auf die erwähnten Schwierigkeiten der praktischen Fischerei zu werfen geeignet ist, konnte der Vortragende, der seitens der Internationalen Meeresforschung mit der Berichterstattung über den Gegenstand betraut ist, nur einige der wichtigeren streifen. Diese gruppieren sich um das Problem der Wanderungen der Makrele. Man weiß seit langer Zeit, daß die Makrelen, die sich im Frühjahr den Küsten nähern und den Gegenstand einer wichtigen Fischerei bilden, im Begriffe sind, ihre Laichplätze aufzusuchen. Das Laichen erfolgt fast überall gleichzeitig, Ende Mai bis Ende Juli, obgleich die physikalischen Bedingungen oft sehr verschieden sind; man kennt die Eier, die einzeln und frei schwimmen, und hat auch schon gewisse Vorstellungen über die Häufigkeit der Eier, wenigstens in den nordeuropäisshen Meeren. Man kennt auch die frühesten Jugendformen; aber diese scheinen nur sehr kurze Zeit auf den Laichplätzen zu verbleiben und dann zu verschwinden. Größen von zwei bis sechs Zentimetern sind bei uns sehr wenig beobachtet; erst von sieben Zentimeter an fing man sie häufiger. Etwas besser lassen sich die erwachsenen Formen auf ihrem Wege verfolgen, und zwar ist es eine noch verhältnismäßig junge Form der Fischerei, die uns über den Verbleib der Makrelen einige Aufklärung gebracht hat. Während man früher die Makrelen nur in Treibnetzen fing und in Geräten, die die höheren Wasserschichten befischen, hat man seit einigen Jahren erfahren, daß sie sich auch in Grundschleppnetzen fangen lassen. Derartige Makrelen finden sich fast

das ganze Jahr hindurch auf unseren Märkten Damit ist aber keineswegs gesagt, daß die Makrelen immer in der Nähe unserer Küsten am Grunde anzutreffen sind; vielmehr zeigen die statistischen Aufzeichnungen über die Größe und Herkunft der Fänge in sehr interessanter Weise bestimmte Wanderbewegungen der Makrele an, die in der Hauptsache ein Hin- und Herfluten nach und von den Laichplätzen darstellen, und deren Ausgangs- und Endpunkt die Tiefen der nördlichen Nordsee, des britischen Kanals und noch mehr des Atlantischen Ozeans am Rande des nordwesteuropäischen Kontinents zu sein scheinen.

Es erscheint nun aber wünschenswert, diese aus der praktischen Fischerei gewonnenen Anschauungen durch andere Mittel der Untersuchung zu stützen, und besonders empfiehlt sich dafür die von der modernen Forschung vielfach benutzte Markierung von Fischen, mit der auch bei der Makrele bereits Versuche gemacht wurden. Ein anderes Mittel, um Klarheit über die Ausdehnung der Wanderungen zu gewinnen, ist die Feststellung von etwa unterscheidbaren Rassen der Makrele in verschiedenen Meeren. Diese ist zuerst von britischen Forschern versucht worden, und zwar mit dem Resultat, daß die nordeuropäische Makrele wahrscheinlich eine einheitliche Rasse für sich bildet, die aber verschieden ist von der nordamerikanischen und auch von der Mittelmeermakrele. Dieses Ergebnis, das neuerdings auch auf einem von dem erst eingeschlagenen wesentlich verschiedenen Wege bestätigt werden konnte, ist insofern von größter praktischer Bedeutung, als dadurch die Möglichkeit eines Austausches zwischen den ost- und westatlantischen Makrelen in Fortfall kommt. Man darf also nicht annehmen, daß die an der amerikanischen Küste vermißten Makrelen vorübergehend oder dauernd ihren Wanderzug nach Europa genommen haben. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß der Niedergang der amerikanischen Makrelenfischerei auf ein durch physikalische Verhältnisse bedingtes Fernbleiben der Fische von der amerikanischen Küste oder eine Verminderung der Fischscharen zurückzuführen ist, eben deshalb aber höchstwahrscheinlich als eine vorübergehende Erscheinung anzusehen ist, wie sie ähnlich auch von der Heringsfischerei bekannt ist.

---

14. Sitzung am 16. April. — E. Hentze: Die Sedimentation am Meeresgrunde.

15. Sitzung am 23. April. — E. Ule (Berlin): Unter den Indianern des nördlichen Amazonas.

Am 23. Septemper 1908 ging die Reise auf einem kleinen Flußdampfer von Manaos den waldumsäumten Rio Negro hinauf, dann in den spiegelblanken Rio Branco hinein und über den Äquator hinaus bis zu dem Orte Caracarahy, wo die Stromschnellen die Dampferfahrt nicht länger gestatteten. Auf Booten drang man dann weiter vor zwischen durch Rindviehzucht belebte Campos. Auch Gebirge zeigten sich, und immer mehr Ansiedlungen tauchten auf,

darunter Boa Vista, der größte Platz am Rio Branco. Hier hielt sich der Vortragende längere Zeit auf. Dann wandte er sich nach S. Marcos, das an einem Zufluß des Rio Branco, inmitten weiter, hier und da von Erhebungen durchsetzten Campos liegt, die nach Norden hin in ein vom Roraimagebirge gekröntes Hochland gehen. Wälder begleiten zuweilen noch die Flußläufe und bedecken meist in einer mehr xerophyten Form das Gebirge. Die eigentlichen Campos weisen nur kleine, krüppelhafte Bäume auf mit dazwischen wachsenden Gräsern und Kräutern. Hier und da bilden diese Bäume einen Campwald; während andere weite Flächen von Hainen der Fächerpalme bedeckt sind. An den schiffbaren Flüssen finden sich die Niederlassungen der Brasilianer, der »Civilisados«, im übrigen Gebiete die der meist friedlichen, ihren alten Gewohnheiten vielfach treu gebliebenen Indianer, denen aber manche Erzeugnisse der Kultur (Äxte, Messer, Flinten, Pulver und Streichhölzer) von Nutzen sind. Meist sind sie unbekleidet. Unter der Führung eines znverlässigen, intelligenten Häuptlings ging es Ende Januar den breiten Tacutu hinauf in den von Norden kommenden Surumu, sodann mühsam zwischen Stromschnellen hindurch und zuletzt wieder in bequemerer Fahrt in die Mündung des Eutingo, wo der Häuptling seine Wohnung hatte. Hier machte sich schon etwas Zivilisation bemerkbar: es fand sich sogar eine Nähmaschine im Hause, und es wurde dem Reisenden eine Tasse Kaffee gereicht. Nach längerer Rast brach man nach der Serra do Sol, einem fast kahlen Felsengebirge, und von da nach dem festgesetzten Standquartier bei der Serra de Pracana auf. Da sich schnell die Nachricht verbreitet hatte, daß ein weißer Mann gekommen sei, um unter ihnen zu wohnen, hatten sich zahlreiche Indianer vor der Hütte des Reisenden in einer Art Feldlager eingefunden; dies gab eine günstige Gelegenheit zur Bereicherung der ethnographischen Sammlungen. Dann waren dem Forscher die Indianer auch vielfach nützlich auf seinen botanischen Ausflügen. Ende März 1909 wurde diese Gegend verlassen und zuerst nach S. Marcos und dann nach Manaos auf beschwerlicher Bootsfahrt zurückgekehrt.

Nachdem eine Malariakrankheit glücklich überstanden, und ein neuer Vorrat an allen möglichen Dingen zur Entlohnung von Indianerdiensten und zum Ankauf von Lebensmitteln usw. besorgt war, wurde die zweite Reise nach dem Norden angetreten. Sie ging wieder nach S. Marcos und von da nach dem 30 Kilometer westlich gelegenen Standquartier an der Serra do Mel. Auch hier dehnte sich sehr schnell durch den Zuzug von Indianern die Wohnstätte von 3 Hütten zu einer von 15 aus; zeitweise waren gegen 600 Personen anwesend. Ringsumher war die weite 160 Meter über dem Meeresspiegel gelegene und vom Surumu und zwei Nebenflüssen durchflossene Ebene mit Baum- und Grassteppen bedeckt. Inzwischen war der Juli und mit ihm die Zeit der Blüte gekommen, so daß reichlich Gelegenheit zu botanischen Studien gegeben war. Besonders üppig war die Vegetation an den Wasserläufen; aber auch in den Bergen gab es eine reiche Ausbeute an Pflanzen aller Art Dazu genoß man auf der Serra do Mairary, deren Aufstieg überaus mühsam war, noch eine weite und prächtige Aussicht. Die Indianer bewohnen meist runde Hütten, groß genug, bis zu 20 Leute auf-

zunehmen. Die Felder sind meist Rodungen im Walde; neben Ackerbau wird Fischfang mit Angeln, Netzen aus Ananasfasern und Reusen, sowie Jagd mit Flinten, Bogen, Pfeil und Blasrohr betrieben. Die Eingeborenen fertigen auch Tongefäse an, sowie aus rohrartigen Stengeln kunstvolle Flechtwaren, Körbe, Kästen, Taschen usw., mit Zeichnnngen von Schlangen, Affen, Tapiren und Wasserläufern. Auch Baumwollengewebe, wie Hängematten, Schürzen, Tragetücher werden hergestellt. Die einzige Kleidung — abgesehen von der recht fragwürdigen, von Brasilianern herstammenden Garderobe — besteht aus Hüfttüchern für die Männer, und perlengestickten Schürzen für die Frauen. Dazu kommt noch mancherlei Schmuck, z. B. bunte Bänder und Ketten aus Zähnen, sowie bei festlichen Gelegenheiten Reifen aus Prachtkäfern, Vogelfedern, und Tierfelle. Auch über Familienleben, Religion und Arzneikunde machte der Vortragende interessante Mitteilungen Die Indianer sind friedfertig, ordnungsliebend und um so ehrlicher je weniger sie von der Kultur berührt worden sind. Am 27. November wurde nach dem Roraimagebirge aufgebrochen. Durch Regenwälder und Campos hindurch ging der Marsch bis zu den Sandsteinformationen mit ihren bankförmigen Bergen und dem eigentümlich streifigen Gestein. In einem kleinen, hart am Rio Blanco gelegenen Fort wurde für einige Tage Rast gemacht und durch Jagd für Vorrat an frischem Fleisch gesorgt. Dann durchschritt man einen Wald von Balatabäumen (Balata, ein Produkt zwischen Kautschuk und Guttapercha) und drang bergabwärts in weiten Grascampos bis zum Fluß des Roraima vor. Nach mancherlei ethnographischen Arbeiten ging es in das Roraimagebirge, das Dorado der Botaniker, hinein. Es ersteckt sich über 150 Kilometer und ist aus vier burgartigen Riesenbergen zusammengesetzt. Charakteristisch sind hier Sandsteinwände von einigen 100 Metern Höhe und stark zerklüftete Plateaus. Bei Regenfällen stürzen von allen Seiten Gießbäche herab, z. T. schon nach British Guayana hinüber. Der Vortragende hat sich hier 49 Tage aufgehalten, um die überreiche Flora zu studieren. Hierüber machte er interessante Angaben. Im Februar trat er die Rückreise auf demselben Wege an und im April gelangte er wieder nach Manaos.

---

16. Sitzung am 30. April. — Hans J. Lübbert: Abwasserbeseitigung in Fischteichen nach dem Hofer'schen Verfahren.

Der Redner behandelte zunächst die Untersuchungen der hamburgischen Fischereibehörde über die Einwirkung der in die Elbe gelassenen organischen Abwässer. Bei diesen Arbeiten, die im Jahre 1905 begannen, wurde ein Motorboot, ein nach den Angaben des Vortragenden hergestelltes »Scheernetz«, ein Planktonnetz sowie auf Vorschlag des Direktors des Kgl. Instituts für Binnenfischerei in Berlin, Prof. Dr. Schiemenz, der sich zeitweilig an diesen Elbuntersuchungen beteiligte, Dredge und Pfahlkratzer benutzt. Man kam hierbei zu dem mit den Planktonforschungen Rich. Volk's übereinstimmenden, ungemein günstigen Ergebnis, daß von einer

schädlichen Einwirkung der Sielabwässer auf den Bestand der Elbe an Fischen und ihren Nährtieren nicht die Rede sein kann, daß vielmehr die Abwässer einen ungeheuren Reichtum an gewissen Bodentieren, namentlich Schnecken, Muscheln und Würmern, hervorbringen, die den Fischen zur Nahrung dienen. Die Untersuchungen wurden nach Einsetzung der Staatlichen Fischerei-Direktion in Hamburg im Jahre 1907 fortgesetzt, und es ist daran seit 1910 Herr Prof. EHRENBAUM, der Leiter der fischerei-biologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, in umfangreicher Weise beteiligt; auch der Kgl. Oberfischmeister in Altona, Herr BLANKENBURG, hat wiederholt mitgearbeitet. — Immer wieder gelangte man bei all diesen Forschungen zu der unumstößlichen Erkenntnis, daß die Abwässer mit ihrem Reichtum an organischer Substanz auf die in der Elbe lebenden Organismen »düngend« einwirken; das zeigt sich an allen Stellen, an die der scharfe Strom des Fahrwassers nicht kommen kann, also in den Häfen, Kanälen und Buhnenfeldern: hier finden sich am Boden unglaubliche Mengen von Schnecken und Muscheln, vor allem aber von Borstenwürmern (Tubifiden), während im oberen Gebiete große Scharen von Flohkrebsen, im unteren Schwärme von Spaltfußkrebsen das Wasser bevölkern. Fast ausschließlich von diesen ungeheuren Tiermengen nähren sich die wichtigsten Nutzfische der Elbe — Aal, Butt, Kaulbarsch, Stint, Brassen, Plötzen und Plieten. So werden also die Abwässer von Hamburg und Altona auf dem Umwege über die niederen Tiere in Fischfleisch verwandelt. Bestätigt wurde diese Ansicht durch Arbeiten des bekannten Münchener Zoologen Prof. HOFER, der, um organische Abwässer zu beseitigen, Fischteiche angelegt hat, in die er diese Abwässer hineinleitet, um dann in den Teichen mit großem Erfolg Karpfen und Schleien zu halten. Eine Versuchsanlage nach dem HOFER'schen Verfahren befindet sich seit drei Jahren in Straßburg; sie wurde im November 1912 von einer Hamburger Kommission besichtigt und von Prof. EHRENBAUM und dem Redner als Mitgliedern dieser Kommission überaus günstig beurteilt. Die Möglichkeit der Reinigung organischer Abwässer beruht auf der rationellen Ausnützung der natürlichen Selbstreinigung des Wassers, d. h. der Umwandlung der toten organischen Substanz in lebende Organismen. Hierbei sind zunächst Bakterien tätig, die Urtieren, Würmern, Krebsen, Schnecken und Muscheln zur Nahrung dienen, welch letztere aber auch direkt Detritus fressen. Die kleineren Tiere, Krebschen und Würmer, werden dann von den größeren, z. B. Insektenlarven und größeren Krebsen, gefressen, und die Gesamtheit all der zahlreichen im Wasser vorkommenden niederen Tiere dient zuletzt den Fischen zur Nahrung. Auch niedere Pflanzen, wie Algen, sind bei der Aufzehrung der gelösten organischen Stoffe lebhaft beteiligt. Daneben verlaufende chemische Prozesse sind nur von untergeordneter Bedeutung. Aus der Art dieser Selbstreiniguug ergibt sich, daß — entgegen der Ansicht PETTENKOFER's — die Selbstreinigungsfähigkeit eines Gewässers um so größer ist, je langsamer es sich bewegt; während sich im fließenden Wasser nur wenige Organismen festsetzen können, ist in einem Teich die Tier- und Pflanzenwelt üppig entwickelt, und die Folge hiervon ist die Produktivität des Wassers an Fischfleisch. Aus diesen Vorgängen der Selbstreinigung leitete nun Prof. HOFER

die Bedingungen ab, welche bei der Anlage von Fischteichen zur Abwasserbeseitigung zu erfüllen sind. An der Hand von instruktiven Lichtbildern beschrieb der Redner die Straßburger Anlagen und teilte die vielen günstigen Erfahrungen mit, die HOFER hier und an zahlreichen anderen Orten während eines Jahrzehnts gesammelt hat. Es sei an dieser Stelle nur erwähnt, daß die Schlammabsetzung im Laufe vieler Monate nur gering ist und daß die den Teichen entnommenen Fische (Karpfen, Schleien, Hechte und Barsche) ein prächtiges Aussehen und einen tadellosen Geschmack haben. Auch die Rentabilität der Anlage in Straßburg ist als recht günstig zu bezeichnen, und sie wird noch dadurch gesteigert, daß neben der Fischzucht Enten- und Kaninchenzucht (zur Entfernung des Entenflotts resp. zur Ausnützung des an den Teichdämmen üppig wachsenden Grases) getrieben wird. Der Vortragende verglich zum Schluß seiner Ausführungen das HOFER'sche mit anderen Reinigungsverfahren und kam zu dem abschließenden Urteil, daß es große Vorzüge vor den Rieselfeldern und Tropfkörpern hat; jedenfalls verdient es da vorgezogen zu werden, wo genügend Land zu mäßigem Preis und das von HOFER geforderte geringe Quantum frischen Wassers zur Verfügung steht. Für uns in Hamburg sind die Erfolge des HOFER'schen Verfahrens deswegen von Bedeutung, weil sie an einem vollkommen übersehbaren Objekte und in exakter Weise den Beweis liefern, daß unsere Ansicht über den Reinigungseffekt, den die Elbe an den städtischen Abwässern von Hamburg und Altona leistet, zu recht besteht.

---

17. Sitzung am 7. Mai. — W. MEYER: Achatstudien.

Die als Achate allbekannten Halbedelsteine sind ein streifenweise wechselndes Gemenge von Kieselsäure-Varietäten (Chalzedon, Jaspis, Amethyst usw.) in der Form von Mandeln oder Geoden; ihre gebänderte Struktur führte zu der Annahme, daß die Kieselsäure, woraus sie sich gebildet haben, von außen durch Infiltration einer Lösung eingedrungen sei, und sich beim Verdunsten des Wassers in dünnen konzentrischen Lagen von verschiedener Färbung abgeschieden habe. Trat dann später ein schnellerer Zufluß von Kieselsäurelösung ein, die den Hohlraum ganz ausfüllte, so daß die Wasserverdunstung behindert war, so war die Möglichkeit zur Ausscheidung gut ausgebildeter Quarzkrystalle gegeben. Es hätte freilich bei dieser Theorie auffallen müssen, daß Einflußkanäle bei vielen Achaten nicht nachzuweisen sind und daß sie, wo man sie aufgefunden zu haben glaubte, solange offen geblieben, bis sich der ursprüngliche Hohlraum gefüllt hatte. Da versuchte nun RAPHAEL E. LIESEGANG (Frankfurt a. M.), der — gestützt auf zahlreiche Laboratoriumsarbeiten — geologische Phänomene (Pseudomorphosen, Bildung von Erzlagerstätten usw.) auf die Wirkung der Diffusion, d. h. der freiwilligen gegenseitigen Durchdringung zweier verschiedener, sich berührender Flüssigkeiten, zurückführte, eine andere Erklärung. Es war ihm bekannt, daß man im Gneiß des Simplontunnels, etwa 300 Meter vom italienischen Eingang, in einer 10 Zentimeter breiten Spalte eine Ausfüllung von nasser, gelatinöser

Kieselsäure angetroffen hatte. Mit einem ähnlichen Materiale, das durch »Lateralsekretion«, d. h. durch Diffusion aus dem Nebengestein, herbeigeführt worden war, denkt er sich die Mandelräume der Basalte und Melaphyre angefüllt, ehe Achate daraus entstanden. Das Eisenpigment, das sich schichtenweise abgesondert hat, soll dann aus der Lösung eines Eisensalzes herstammen, das entweder zugleich mit der Kieselsäure den Hohlraum ausfüllte und durch eine hineindiffundierte Lösung abgeschieden wurde, oder das in die zuerst eisenfreie Gallerte von außen hineingelangte und sich dann mit Hülfe eines Formkatalysators (etwa Kalziumkarbonat) niederschlug. Daß sich dieses Pigment schalisch absonderte, hat — wie LIESEGANG durch zahlreiche Versuche, die der Vortragende zum Teil wiederholte, nachgewiesen — seinen Grund in rythmischer Fällung, d. h. darin, daß Ausscheidungen erst dann erfolgen, wenn die betreffenden Lösungen derart übersättigt, (metastabil) sind, daß neues Material nicht mehr aufgenommen werden kann. Nach einer Ausscheidung bildet sich dann jedesmal wieder eine Zone der metastabilen Lösung, an deren innerer Grenze wieder ein Niederschlag auftritt. Auch die von LIESEGANG bei seinen Versuchen mit Silbernitrat und Ammoniumbichromat (Gelatinelösung) gemachte Beobachtung, daß sich im Kern der von ihm benutzten Platten keine Fällung zeigt, weil eben alles Bichromat, das dort gewesen, dem Silbernitrat entgegen gewandert war, findet sich, wie schon bemerkt, beim Achat bestätigt, der ja im innersten kein Eisenpigment zeigt. — Zuletzt legte der Vortragende eine Zahl von Schmetterlingen vor, bei denen — worauf GEBHART (Halle) aufmerksam machte — eine auffallende »Achatstruktur« zu bemerken ist.

---

18. Sitzung am 28. Mai. — L. REH: Über Nutzen und Schaden von Vögeln.

Über Nutzen und Schaden der Vögel sind wir nur sehr mangelhaft unterrichtet, da die Frage seither allzusehr vom rein ornithologischen Standpunkte aus betrachtet wurde. In der freien Natur gibt es bei Vögeln ebensowenig wie bei anderen Tieren Nützlichkeit oder Schädlichkeit. Diese Begriffe bezeichnen nur das Verhalten der Tiere dem Menschen gegenüber; ebenso verschieden und wechselnd wie dessen Interessen sind, sind Urteile über Nutzen und Schaden. Gewöhnlich denkt man hierbei nur an die Nahrung der Tiere, und so unterscheidet man: Raubvögel, Insekten-, Früchte-, Körner-, Grünzeugfresser. Feststellen kann man die Nahrung der Vögel durch direkte Beobachtung in der freien Natur, was freilich sehr schwierig ist, durch Fütterung, sowie durch Untersuchung der Mageninhalte und der Gewölle. Aber alles dies lehrt uns nichts Sicheres über Nützlichkeit oder Schädlichkeit; wir werden dadurch eher irre geführt. Ja, nicht einmal die Untersuchung des Mageninhalts gibt uns Aufschluß über die Art der Aufnahme und die ökonomische Bedeutung der Nahrung. So bleibt uns vorläufig nichts anderes übrig, als den Einfluß der Vögel auf die umgebende Natur, bezw. auf die Interressen des Menschen festzustellen, was freilich der Arbeit sehr vielseitig geschulter Biologen bedarf. Rein nützliche

oder rein schädliche Vögel gibt es wohl kaum; alle Vögel sind schädlich und nützlich. So hielt man früher die Mehrzahl der Raubvögel für schädlich; neuerdings hat man aber eingesehen, daß sie, wie auch die Raubsäuger, die Rolle der Gesundheitspolizei und den Hauptfaktor der natürlichen Auslese spielen. Gerade in solchen Jagden, in denen das Raubzeug am besten beseitigt wird, stellen sich sehr bald Krankheiten des Wildes ein, und durch gewisse Schonung des Raubwildes hat man schon mit Erfolg schlechte Jagden verbessert. Wir wissen außerdem, daß in der freien Natur immer ein guter Bestand von Raubwild mit einem guten Bestand von Beutewild Hand in Hand geht. Außerdem sind viele Raubvögel wichtig als Feinde schädlicher Tiere, wie Giftschlangen, Ratten und Mäuse, Hamster, Waldtauben usw. Früchtefresser sind, wo sie Kulturfrüchte verzehren, schädlich; bei wilden Früchten können sie dadurch schädlich werden, daß sie deren Samen verschleppen. Bei Körnerfressern verhält es sich ebenso. Man hat einen großen Nutzen darin zu finden geglaubt, daß sie Unkrautsamen fressen; aber es ist immerhin fraglich, ob sie nicht durch Verzehren des Übermaßes dieser Samen dem Reste günstigere Lebensbedingungen schaffen. Die Grünzeugfresser, die besonders gern Kulturpflanzen nachstellen, wie junger Saat, Knospen usw., sind ausnahmslos schädlich. Die Insektenfresser hält man gewöhnlich für nützlich. Aber die Mehrzahl der Insekten ist für den Menschen gleichgültig, nicht wenige sind nützlich, direkt oder indirekt; und diese alle werden von den Vögeln mindestens ebenso gefressen wie die schädlichen. Die Erfahrungen lehren uns, daß, wie bei Raub- und Beutewild, reiches Vogelleben und reiches Insektenleben Hand in Hand gehen. So scheint nach den seitherigen Erfahrungen der Vogelschutz seiner ökonomischen Berechtigung zu entbehren. In der Tat sind häufig größere direkte und indirekte Schäden eine Folge des zu weit getriebenen Vogelschutzes. Wir müssen diesen von seiner ökonomischen Grundlage befreien und auf eine höhere ethische Basis erheben. Wir müssen es aber auch Gärtnern und Landwirten, überhaupt einem Jeden, der in seinem Berufe durch Vögel, auch wenn sie zu den sogenannten nützlichen gehören, geschädigt wird, ermöglichen, sich dagegen zu wehren. Andererseits haben wir den Vogelschutz auch auf die Arten auszudehnen, die für gewöhnlich als schädlich gelten. Die Art, wie wir Vögel zu schützen haben, ist Sache der Ornithologen; es sei daher auf den demnächst in Hamburg stattfindenden Dritten Deutschen Vogelschutztag, wo über solche Fragen eingehend Bericht erstattet wird, hingewiesen und sein Besuch wärmstens empfohlen.

---

19. Sitzung am 4. Juni. — K. Gripp: Über die im »Kalkberg« bei Segeberg neuentdeckte Höhle.

---

20. Sitzung am 11. Juni. — R. Schmitt: Durchsichtige anatomische Präparate aus dem Gebiete des Menschen wie vom Tierreich.

Die Anatomie gilt mit Recht als Grundlage der modernen Medizin. Die erste Bedingung zur methodischen Heilung von Krankheiten ist ja offenbar eine genaue Kenntnis von der normalen Struktur der Körpers und ihren krankhaften Veränderungen.

Wie kann nun der Anatom die Struktur des menschlichen Körpers kennen lernen? Durch Sezieren kann er die einzelnen Organe und ihre Teile, ja sogar die einzelnen Gefäße und Nerven lostrennen und genau untersuchen. Durch Röntgendurchleuchtung kann er ferner seit einigen Jahren den inneren Aufbau des menschlichen Körpers ohne irgend welchen operativen Eingriff auch am lebenden Individuum studieren. Aber auch dieses wertvolle Verfahren ist gewissen Beschränkungen unterworfen und gestattet stets nur ein Objekt in der einen oder anderen Richtung abzubilden.

Welchen Fortschritt es für die Anatomie bedeuten würde, wenn man die durch Sektion abgetrennten Organe und ganze Tierkörper durchsichtig machen und an ihnen alle Einzelheiten des inneren Baues verfolgen könnte, dürfte ohne weiteres einleuchten.

Die durchsichtigen Präparate beruhen auf einem Verfahren, das ohne irgend welche chemische Einwirkung, lediglich durch Anwendung eines physikalischen Gesetzes, ein so bedeutsames Ergebnis erzielt, daß es ein bedeutsames Hilfsmittel in der modernen Anatomie werden dürfte.

Das von Medizinalrat Prof. Dr. Werner Spalteholz an der Universität Leipzig erfundene Verfahren beruht auf den Gesetzen der Lichtreflexion: Wenn auf einen Körper Licht fällt, dringt ein Teil davon in den Körper ein, während der andere an der Oberfläche zurückgeworfen wird. Das in den Körper eindringende Licht wird entweder von ihm absorbiert (dann erscheint der Körper undurchsichtig) oder es dringt durch den Körper hindurch (dann ist dieser durchsichtig). Freilich gibt es in Wirklichkeit weder absolute Undurchsichtigkeit noch vollkommene Durchsichtigkeit. Auch undurchsichtige Körper lassen vielmehr in dünnen Schichten etwas Licht hindurch und selbst in den durchsichtigsten wird ein wenn auch noch so kleiner Teil des Lichtes absorbiert.

Die Menge des zurückgeworfenen Lichtes und daher auch das Mengenverhältnis zwischen reflektiertem und eindringendem Licht hängt nun im wesentlichen von der Beschaffenheit der Oberfläche des Körpers und von der Art der Substanz ab, die das Licht zu passieren hat.

Wenn die Oberfläche glatt ist, so reflektiert sie weniger Licht (regelmäßige Reflexion) als wenn sie unregelmäßig und rauh ist (diffuse Reflexion); im ersteren Falle dringt ein größerer Teil des Lichtes in das Innere des Körpers ein (z. B. bei einer polierten Glasplatte) als im letzteren Falle (z. B. bei einer mattierten Glasplatte).

Das in einen Körper eindringende Licht wird im allgemeinen an der Grenzfläche aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt

oder gebrochen; diese Ablenkung zeigt für dieselben Körper stets das gleiche Verhältnis (d. h. der sogenannte Brechungskoeffizient ist konstant). Beim Übertritt des Lichtes aus einer Substanz in die andere hängt es nun von dem Verhältnis dieser Brechungskoeffizienten ab, wie viel Licht in die zweite Substanz eindringt, und wie viel an der Oberfläche reflektiert wird. Je mehr die Koeffizienten von einander abweichen, um so weniger Licht dringt in den Körper ein und umsomehr wird von der Oberfläche zurückgeworfen. Am wenigsten wird reflektiert und am meisten Licht gelangt in den Körper, wenn die Brechungskoeffizienten der beiden Substanzen gleich sind; dann erzielt man also die größte Durchsichtigkeit. So wird z. B. eine mattierte Glasplatte durch Bestreichen mit Fett durchsichtiger und durch Eintauchen in eine Flüssigkeit von demselben Brechungskoeffizienten wie Glas vollständig durchsichtig.

Wenn man diese Sätze auch schon lange für anorganische Körper (zur Bestimmung des Brechungsindex) benutzt hat, nahm man doch bisher an, daß bei organischen Körpern die Verhältnisse für eine Anwendung zu kompliziert wären. Bestehen diese Körper doch auch in ihren einfachen Formen aus verschiedenen Geweben, die ihrerseits wieder aus einer Unmenge mikroskopisch kleiner Elemente zusammengesetzt sind, und von diesen besitzen nur die gleichartigen denselben Brechungskoeffizienten, während dieser Faktor bei verschiedenartigen Elementen teilweise beträchtliche Unterschiede zeigt. So wird also nicht nur an der Oberfläche des ganzen Körpers ein Teil des auffallenden Lichtes zurückgeworfen; auch von dem in das Innere eindringenden Licht wird an der Oberfläche jedes einzelnen feinen Elementes ein Teil reflektiert, so daß schließlich garnichts oder nur ein kleiner Bruchteil von dem ursprünglichen Licht den Körper wirklich durchdringt.

Wenn daher eine Substanz von gleichen Brechungskoeffizienten wie ihre einzelnen Teile vollkommen undenkbar ist, so hat Spalteholz doch gefunden, daß sich auch ohne Erfüllung der theoretischen Forderung einer vollständigen Gleichheit organische Körper durchsichtig machen lassen. Es gibt nämlich für jedes Gewebe, jedes Organ, jedes Tier einen mittleren Brechungsindex, mit dem man für die Zwecke des Durchsichtigmachens praktisch rechnen kann. Dieser Brechungskoeffizient liegt innerhalb der Grenzen der für die einzelnen Gewebe des Körpers geltenden, so daß diese ihm teilweise gleichen, teilweise aber niedriger oder höher sind als er. Wenn man nun ein Organ mit einer Flüssigkeit von diesem mittleren Brechungsindex durchdringt und umgibt, so erreichen wir den Maximalwert der Durchsichtigkeit. In dem durchsichtigen Körper heben sich aber die Bestandteile von merklich abweichenden Brechungskoeffizienten mit verschiedener Deutlichkeit ab, und zwar um so deutlicher, je größer die Differenz der Brechungskoeffizienten ist.

Auch die Färbung der einzelnen Bestandteile erleichtert eine Unterscheidung. Auf diese Weise gelingt es, in durchsichtig gemachten Körpern weitgehend Einzelheiten zu erkennen, und zwar vielfach noch weitergehend als bei Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Dabei hat man den Röntgenbildern gegenüber den großen Vorteil, daß man das Präparat selbst in die Hand nehmen und von allen Seiten betrachten kann.

Wie die eingehenden Untersuchungen ergeben haben, eignet sich künstliches Wintergrünöl (Salicylsäure methylester), dessen Brechungskoeffizienten $n D = 1{,}534 - 1{,}538$ ist, und Benzylbenzoat mit einem Brechungskoeffizienten $n D = 1{,}568 - 1{,}570$ besonders für den vorliegenden Zweck. Auch Isosafrol ($n D = 1{,}577$) wird mit Vorteil angewandt.

Wenn man die genannten Flüssigkeiten in wechselnden Verhältnissen mischt, kann man alle anatomischen Präparate durchsichtig machen. Durch Verändern des Brechungskoeffizienten kann man jedes beliebige Gewebe oder Organ besonders hervortreten lassen und andere zum Verschwinden bringen. Der Brechungskoeffizient der einzelnen Gewebe scheint zum Alter des Individuums in gewisser Beziehung zu stehen und um so niedriger zu sein, je jünger dieses ist. Durch Injektion von Farbstoffen in die Blutgefäße erhält man lehrreiche anatomische Präparate. Auch pflanzliche Gewebe, wie Holz, kann man mit dem Verfahren durchsichtig machen, wobei dann die innere Struktur deutlich kervortritt.

Jedenfalls eignet sich die durchsichtige Methode am besten für Injektionspräparate wie für gefärbte Knochenpräparate.

Es sei mir gestattet, kurz die Methode zu erörtern, welche übrigens durch die Veröffentlichung in einer Broschüre von Herrn Prof. SPALTEHOLZ bereits bekannt ist. Will man ein Gefäßpräparat (Arterien oder Venen) herstellen, so wird das Objekt, welches man durchsichtig machen will, zuerst injiziert, und zwar mit einer gefärbten Gelatinenmasse. Ist das geschehen, so wird das Präparat konserviert, dann gewässert, sodann entkalkt, falls man das Skelett nicht mit erhalten will. Ist das getan, so wird das Präparat wieder gewässert, sodann gebleicht, darauf wieder gewässert; dann kommt es in steigenden Alkohol, und zwar von 30 % an bis zum absoluten Alkohol aufwärts. Hat das zu behandelnde Präparat die Alkoholserie durchgemacht, so legt man es in Benzol; zu allerletzt kommt es in die ätherischen Öle, und zwar in Wintergrünöl nebst Benzylbenzoat, die man je nach dem Objekt verschieden mischen muß.

Mit der Bestimmung der geeigneten Flüssigkeiten allein ist aber diese Methode noch längst nicht erschöpft; es erfordert einen guten Teil präziser Arbeit, Geduld und Zeit, um wirklich korrekte Präparate zu erhalten. An Mißerfolgen fehlte es nicht, aber es würde mir eine Genugtuung bedeuten, sollte es mir gelingen, die heute immer noch sehr kostspielige Methode noch etwas billiger zu gestalten.

Der streng wissenschaftliche und doch auch populär-wissenschaftliche Charakter der Methode liegt auf der Hand. Sie ermöglicht es, dem Publikum durch leicht zu begreifende Präparate die Struktur des tierischen und des menschlichen Körpers vor Augen zu führen.

Folgende durchsichtige Präparate wurden dann vom Vortragenden demonstriert:

1. Die Arterien-Injektion eines amputierten Fußes von einem Manne. Das Fußskelett ist sichtbar.
2. Eine Arterien-Injektion der linken Fußhaut wie der Fußsohle von einem amputierten linken Fuß einer siebzigjährigen Frau.
3. Eine Arterien-Injektion des Beines mit dem Fuß sowie des Armes mit der Hand von einem neugeborenen Mädchen, sämtliche Knochen sind entkalkt.

4. Ein Medianschnitt des Kopfes von einem neugeborenen Mädchen. Die Arterien sind injiziert, der Schädel mit Muskulatur, entkalkt, davon gesondert die injizierte Gesichts- und Kopfhaut. — Die Gesichtshaut ist mit größter Vorsicht vom Schädel abgetragen.
5. Die Arterien-Injektion der linken Gesichtskopfhauthälfte von demselben Kinde.
6. Die Arterien-Injektion der linken Schädelhälfte mit Muskulatur von demselben Kinde.
7. Die Arterien des linken Armes wie der Hand von demselben Kinde.
8. Ein Nierendurchschnitt vom Menschen, die Venen injiziert.
9. Ein Nierendurchschnitt vom Menschen, die Arterien injiziert.
10. Ein Medianschnitt durch einen menschlichen Föten im fünften bis sechsten Monat; die Knochen sind rot gefärbt, während die noch knorpeligen Teile des Skeletts ungefärbt sind.
11. Eine Arterien-Injektion der Leber von einem neugeborenen Mädchen.
12. Die Arterien-Injektion der linken Brustflosse von einem Tümmler, auch das Handskelett ist sichtbar.
13. Ein rechtes Bastgeweih von einem exotischen Hirsch, das Knochengewebe des neugebildeten Geweihs ist rot gefärbt.
14. Ein injizierter Darm (Arterien) von der Hausente.
15. Ein injizierter Kopf mit Hals (Arterien) von der Hausente.
16. Die Arterien eines Flügels mit Flugmuskel von der Hausente; die Knochen sind entkalkt.
17. Ein Skelett vom Axollotl; die Knochen sind rot gefärbt, hingegen die knorpeligen Teile weiß gehalten.
18. Ein rot gefärbtes Skelett von der Knoblauchkröte, *Pelobates fuscus*, altes Tier.
19. Zwei durchsichtige Schollen; das Skelett ist rot gefärbt.
20. Ein Skelett vom *Solaster papposus* (Sonnenstern).

---

21. Sitzung am 18. Juni. — Köppen: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Kapitän P. Fr. A. Hegemann.

Der Redner widmete dem kürzlich in Goslar im Alter von 77 Jahren verstorbenen Ehrenmitgliede des Vereins, Kapitän Fr. Hegemann, Worte des Gedenkens, wobei er an der Hand der von dem Verschiedenen verfaßten »Erinnerungen«, die nur in 50 Exemplaren gedruckt sind, ein Lebensbild der Verewigten entwarf. Besonders bekannt ist Kapitän Hegemann's Teilnahme an der Deutschen Nordpolfahrt im Jahre 1869. Er führte die *Hansa*, die vier Monate nach der Ausfahrt wegen starker Eispressung verlassen werden mußte. Eine gewaltige Eisscholle nahm die Leute auf und führte sie in einer 237 Tage langen Trift nach der Südspitze Grönlands. Der verständigen Führung Hegemann's ist es vor allem zu danken, daß die Besatzung durch alle Gefahren hindurch wohlbehalten in die Heimat gelangte. Auch von zwei Schiffbrüchen erzählen die Erinnerungen, dem einen an der chinesischen Küste, wo die Mannschaft von Piraten vollständig ausgeplündert wurde, dem anderen

an der Küste Japans, wo die Schiffbrüchigen freundlich aufgenommen wurden, sowie von sieben Jahre langen Fahrten durch den stillen Ozean in die Polarmeere beider Hemisphären auf Wallfischfang, 1875 wurde HEGEMANN Mitarbeiter der Seewarte; 1900 trat er in den Ruhestand. Seine strenge Gewissenhaftigkeit und Pflichttreue, seine Güte und sein wissenschaftliches Interesse lassen den Verstorbenen im Gedächtnis aller, die ihn kannten, weiterleben.

BRENNECKE: Oceanographische Untersuchungen im Südpolargebiet,

Nachdem der Vortragende zunächst einen kurzen Überblick über den Reiseverlauf der deutschen Antarktischen Expedition in den Jahren 1911 bis 1912 gegeben hatte, ging er näher auf die Ergebnisse der von ihm ausgeführten umfangreichen ozeanographischen Arbeiten ein. An der Hand der Tiefenkarten wurde das Relief des Meeresbodens der Wedellsee, wie es sich nach den Lotungen der deutschen antarktischen Expedition ergibt, diskutiert. Der ausgedehnten Tiefsee von 4000 m—5000 m steht als südliche Begrenzung eine etwa 200 Sm. breite Flachsee, die durch eine Schwelle gegen die Tiefsee abgegrenzt ist, gegenüber. Die nördliche Grenze bildet ein unterseeischer Gebirgszug zwischen den Süd-Örkney- und Sandwich-Inseln. Zum ersten Male konnte der Vortragende Vertikalschnitte für Temperatur und Salzgehalt zeigen, die sich vom Äquator bis zur Eiskante erstrecken und durch Schnitte, die das spezifische Gewicht und den Sauerstoffgehalt der Meerestiefen zeigen, ergänzt werden, Aus diesen Schnitten lassen sich Schlüsse auf die Vertikalzirkulation des Meeres ziehen, die gerade durch die Polargebiete stark beeinflußt wird. Die Trift des Schiffes, die 1500 Sm. betrug, war in erster Linie abhängig vom Wind, und zwar so, daß die Triftrichtung stets links von der Windresultierenden lag. Die Schwankungen der Trift wurden verfolgt durch Strommessungen mittelst des Ekman-Strommessers. Es gelang dem Vortragenden zn beweisen, daß schon in 25 m Tiefe die Oberflächentrift gleich Null geworden ist; in 10 m Tiefe war die von der Oberfläche ausgehende Bewegung schon auf weniger als die Hälfte reduziert, trotzdem große Eisberge von über 100 m Tiefgang ganz von der Eistrift mitgeführt wurden.

Schließlich wurden an der Hand zahlreicher Bilder die Eisverhältnisse näher erörtert. Viel Interesse bietet namentlich die Entsalzung des Meereises; während das Seewasser etwa 19 Gramm Chlor im Liter enthält, hat nach den Untersuchungen des Vortragenden das frisch gebildete Eis nur 8—9 Gramm und verliert $^1/_3$—$^2/_3$ in der Folgezeit. Fast salzfrei wird es erst, wenn es nicht mehr in Kontakt mit der Meeresfläche steht, sondern als Preßhügel von der Sonne umgeschmolzen wird. Dieses Eis kann sodann zur Bereitung von Trinkwasser verwendet werden.

KÖPPEN: Mitteilungen aus einem Briefe von Dr. WEGENER (Spitzbergen).

22. Sitzung am 15. Oktober. — L. DOERMER: Nachruf für das verstorbene Ehrenmitglied Dr. PH. L. SCLATER, London.

Das langjährige Ehrenmitglied des naturwissenschaftlichen Vereins, Dr. phil. h. c. PHILIP LUTLEY SCLATER, ist am 27. Juni im Alter von 82 Jahren an den Folgen eines Wagenunfalles zu Odiham Priory in England gestorben. Er entstammte einer alten Gutsbesitzerfamilie in Hampshire, machte den üblichen Studiengang in Winchester und Oxford durch und veröffentlichte schon im Alter von 15 Jahren eine zoologische Arbeit. Auf Reisen nach Nordamerika, besonders nach Kanada, beschäftigte er sich hauptsächlich mit ornithologischen Studien. Nach seiner Rückkehr wurde er auf OWEN's und JARRELS' Vorschlag zum Sekretär der Londoner Zoologischen Gesellschaft berufen; als solcher war er bis zum Jahre 1902 tätig. Neben der Geschäftsleitung dieser Gesellschaft hatte er ihre Proceedings und Transactions herauszugeben und den Zoologischen Garten zu verwalten. SCLATER's Hauptbedeutung lag auf dem ornithologischen und tiergeographischen Gebiete. Seine Arbeiten über die geographische Verbreitung der Vögel sind von bleibendem Werte. Von der großen Regsamkeit des Gelehrten, der in der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu den Größten seines Faches gehörte, gewinnt man eine Vorstellung, wenn man erfährt, daß seine Veröffentlichungen im Jahre 1906 die Zahl 1287 erreicht haben. Vielfache Anerkennung wurden ihm auch zu teil; so wurde er im Alter von 31 Jahren von der Universität Bonn zum Ehrendoktor und 1901 von der Universität Oxford zum Dr. of Science ernannt; 1861 wurde er Mitglied der Royal Society; der Naturwissenschaftliche Verein in Hamburg zählt ihn seit 1877 zu seinen Ehrenmitgliedern.

Dr. AUFHÄUSER: Die spezifischen Eigenschaften und Unterschiede der festen und flüssigen Brennstoffe und ihre technische Bedeutung.

Der Konkurrenzkampf zwischen den festen und flüssigen Brennstoffen hat in neuerer Zeit ein Interesse gefunden, das weit über die Fachkreise hinausgeht. Trotzdem herrscht darüber noch wenig Klarheit nach welchem Gesichtspunkten eigentlich Gegenwart und Zukunft beider Brennstoffarten zu beurteilen sind. Diese Gesichtspunkte sind uns aber in den unabänderlichen Eigenschaften beider Brennstoffe gegeben; denn aus diesen allein ergibt sich die zweckmäßige Auswahl des einen oder des anderen für ein bestimmtes Verwendungsgebiet. Zunächst muß bemerkt werden, daß bei den flüssigen Brennstoffen der Aggregatzustand zwar die auffallendste Eigenschaft darstellt, aber durchaus nicht die wesentliche ist. Viel wesentlicher ist, daß die Brennstoffe, die wir als »flüssig« bezeichnen, auch jeden anderen Aggregatszustand annehmen können, ohne sich dabei zu zersetzen. Beruht doch die Verwendung der flüssigen Brennstoffe in Motoren zum größten Teil darauf, daß sie beim Erwärmen in den gasförmigen Zustand übergehen können. Diese

Eigenschaft fehlt den Kohlen vollständig; jeder Versuch, sie z. B. durch Erwärmen in den flüssigen Zustand überzuführen, endigt mit ihrer völligen Zersetzung. Dann läßt sich auch in den unverbrennlichen Bestandteilen, Asche und Wasser, die ja allen Brennstoffen gemeinsam sind, insofern ein Unterschied erkennen, als die flüssigen Brennstoffe so gut wie gar keine Asche und Wasser enthalten. Ihre Eigenschaften sind daher viel ausgeprägter und gleichmäßiger als die der festen Brennstoffe. Aber der Hauptunterschied der beiden Brennstoffarten äußert sich in der eigentlichen brennbaren, d. h. der asche- und wasserfreien Substanz. Man kann diesen Unterschied wie folgt zusammenfassen: Kohlenstoff und Wasserstoff bilden die gemeinsamen Hauptbestandteile aller Brennstoffe; das Verhältnis beider Elemente bedingt letzten Endes die Eigenschaften und Variationen der Brennstoffe. Die flüssigen Brennstoffe bestehen ausschließlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar ist das Verhältnis dieser beiden Elemente nahezu doppelt so groß wie bei den festen. Der Kohlenstoff ist daher restlos an Wasserstoff, in Form von Kohlenwasserstoffen, gebunden. Bei den Kohlen findet sich noch als dritter wesentlicher Bestandteil der Sauerstoff. Durch dessen Eintritt ist Destillationsfähigkeit und die Beständigkeit gegenüber der Wärme vermindert oder ganz aufgehoben. Der an und für sich schon in geringer Menge vorhandene Wasserstoff wird durch den Sauerstoff teilweise gebunden und deshalb brennstofftechnisch entwertet. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal kommt hinzu, daß in den Kohlen der größte Teil des Kohlenstoffs entweder garnicht oder sehr schwach chemisch gebunden ist, d. h. sich praktisch wie »freier« Kohlenstoff verhält. So stellt also nur der kleinere Teil der Kohlen einen chemisch reaktionsfähigen Körper dar; aber er ist bedeutend reaktionsfähiger als die flüssigen Brennstoffe, wie aus den Eigenschaften der Kohlengase hervorgeht. Er unterliegt einer fortwährenden chemischen Veränderung und bringt auch die Selbstzersetzung der Kohlen beim Lagern und schließlich die Selbstentzündung hervor. Interessant ist bei dieser Selbstentzündung, die einen Oxydationsvorgang darstellt, daß sie gewisse Beziehungen zu den Oxydationsvorgängen der Benzolkörper aufweist. Die Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung bedingt nun das verschiedene Verhalten beider Brennstoffarten bei der Verbrennung. Die flüssigen lassen sich wegen der völligen Bindung des Kohlenstoffs an Wasserstoff verdampfen und vergasen, Kohlenstoff und Wasserstoff verbrennen gleichzeitig, dadurch wird bei guter Mischung mit Luft, die durch die vorhergehende Vergasung erleichtert wird, eine augenblickliche und vollständige Verbrennung erreicht, wie sie der Motor erfordert. Bei den Kohlen tritt beim Verbrenneu sofort Spaltung ein. Der reaktionsfähige Teil leitet die Verbrennung ein und verbrennt selbst mit großer Lebhaftigkeit. Der freie Kohlenstoff dagegen kann überhaupt nicht momentan verbrannt werden, sondern nur durch gleichmäßig fortschreitende Verbrennung bei hoher Temperatur. Dabei zeigt sich ein weiterer Unterschied, der typisch ist für die Kohle bezw. den Kohlenstoff, nämlich die Bildung von Kohlenoxyd. Sie ist nicht eine unvollständige Verbrennung, sondern sie entspricht einem ganz bestimmten chemischen Gleichgewicht bei der Verbrennung. Je höher die Temperatur, desto mehr Kohlenoxyd bildet sich. Das

Kohlenoxyd wirkt also wie ein Regulator beim Verbrennungsvorgang der Kohle und verleiht ihm eine gewisse Stetigkeit und Nachhaltigkeit. Dieses typische Verhalten der Kohlen ist auch der Hauptgrund, warum Kohlenstaub nicht in Dieselmotoren verbrannt werden kann; denn im Motor muß ja die Verbrennung momentan und vollständig erfolgen. Was nun die Zukunft beider Brennstoffarten betrifft, so kann von einer absoluten Vorherrschaft der einen oder anderen nicht die Rede sein. Der Kohle bleiben ausschließlich jene Verwendungsgebiete vorbehalten, die das Vorhandensein freien Kohlenstoffs zur Voraussetznng haben. Dies ist vor allem das gesamte Gebiet der Kokerei, welches, auch wenn man von den wertvollen Nebenprodukten absieht, auch in Zukunft der Kohlenproduktion ein Hauptabsatzgebiet sichert. Anderseits werden die flüssigen Brennstoffe das Gebiet der Motorentechnik uneingeschränkt für sich in Anspruch nehmen können. Als Feld des Konkurrenzkampfes beider Brennstoffe bleibt sodann die direkte Verfeuerung für gewerbliche und industrielle Zwecke. Die direkte Feuerung der Brennstoffe stellt zur Zeit ihre ausgedehnteste Verwendungsart dar, trotzdem ihre Unvollkommenheit in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zugestanden werden muß. Aber auch auf diesen Gebieten läßt sich die Zweckmäßigzeit des einen oder anderen Brennstoffes recht deutlich erkennen. So wird die Verwendung von Kohlen da angebracht sein, wo es sich um dauernden Betrieb handelt; denn der mit Kohlen bedeckte Rost stellt nicht nur eine Wärmequelle, sondern auch einen Wärmespeicher dar, und gerade diese Eigenschaft ist für viele Zwecke nicht zu entbehren. Die flüssigen Brennstoffe werden da am Platze sein, wo es sich nicht so sehr um dauernde Benutzung handelt, als vielmehr um stete Betriebsbereitschaft, hohe Temperaturen und leichte Regulierbarkeit.

23. Sitzung am 22. Oktober. — W. Weimar: Wie erzielt man von anormalen Negativen für wissenschaftliche Zwecke noch brauchbare Kopien?

In früheren Sitzungen hatte der Vortragende dargetan, von welch großer Wichtigkeit ein normales photographisches Negativ bei größter Schärfe des dargestellten Objekts für die weiteren Prozesse ist; auch die Ursachen des so häufigen Mißlingens wurden hierbei besprochan und die Mittel angegeben, wodurch man ein mangelhaftes Negativ aufbessern kann. Seit langem nun beschäftigt sich Herr Weimar besonders eingehend mit dem Studium des Positivprozesses, da ihn die von anderer Seite hergestellten Kopien häufig nicht befriedigten. Bei diesen Arbeiten eröffnete sich ihm ein neues Feld durch die Benutzung von Gaslichtpapieren, bei deren richtiger Verwendung auch da einwandfreie Positive erziehlt werden können, wo die Negative starke Mängel aufweisen. Ganz besonders wichtig ist das für solche Fälle, wo — z. B. zum Zwecke einer autotypischen Reproduktion für wissenschaftliche Arbeiten — keine Veränderung an den Negativen vorgenommen werden darf. Die Gaslichtpapiere sind Entwicklungs-, keine Auskopierpapiere; sie tragen, wie vom Vortragenden im einzelnen dargelegt und an Bildern bewiesen wurde, allen nur denkbaren Wünschen Rechnung, da sie eine große Anpassungs-

fähigkeit besitzen und zum Teil sogar ein Arbeiten bei Gas- und Petroleumlicht gestatten. Welches Gaslichtpapier gerade zur Verwendung kommen soll und wie lange in dem einzelnen Falle exponiert werden muß, richtet sich nach der Natur des Negativs, ist also Sache der Erfahrung, So exponiert man — um nur einige Beispiele hervorzuheben — bei stark gedeckten Negativen länger als bei weichen, bei unberührten Negativen kürzer als bei den mit rotem Blutlaugensalz abgeschwächten; dann werden kontrastreiche Negative auf weichem, flaue und verschleierte auf hartem Papier kopiert; ja man ist sogar imstande, von einem hart entwickelten Negativ eine weiche, einem normalen Negativ entsprechende Kopie zu erzielen, während man anderseits von einem flauen Negativ konstrastreiche, einem hart entwickelten Negativ entsprechende Kopien erhalten kann. Daraus folgert die vielseitige Nutzanwendung des Gaslichtpapiers für persönliche Zwecke. Die unter Beobachtung dieser Grundsätze vom Vortragenden hergestellten und herumgegebenen Bilder sind von einer geradezu wundervollen Schönheit, trotzdem ihnen in den meisten Fällen durchaus nicht einwandfreie Negative zugrunde lagen. Aber nur dann läßt sich dies erreichen, wenn die Gaslichtpapiere tadellos sind, wenn sie nicht bei längerem Kopieren zu einem Gelbschleier führen und in trockenem Zustande die Töne genau so frisch zeigen wie beim nassen Bilde. Man wähle deshalb Papiere mit satinartigem Glanz und solche, bei denen die hellsten Partien in einem gemilderten Weiß erscheinen. Des Weiteren setzte der Vortragende auseinander, wie sich die Zusammensetzung und Verdünnung des Entwicklers nach der Länge der Belichtungszeit zu richten hat; als besonders brauchbar und vorteilhaft hat sich ihm Metol-Hydrochinon erwiesen, und auch hier muß man aus der großen Zahl von Rezepten ohne langes Herumprobieren eines herauswählen und seine Eigenart ebenso wie die des Papiers durch Versuche kennen lernen. Wie man durch verschiedene starke Entwickler auch den Farbenton des Bildes beeinflussen kann, wurde gleichfalls erörtert und an Bildern gezeigt. Von besonderem Interesse ist noch die vom Vortragenden aufgefundene Methode zur Herstellung von Bildern mit der beliebten künstlerischen Unschärfe. — So ergeben sich aus dem Gebrauch von Gaslichtpapieren unter Beachtung der vom Vortragenden angegebenen Vorschläge unschätzbare Vorteile für jeden, besonders für den Mann der Wissenschaft, der an seine Negative keine Retusche herankommen lassen will.

W. Weimar: Vorzeigung einer Dunkelkammerlaterne.

Der Vortragende führte eine von ihm konstruierte Dunkelkammerlaterne für elektrisches Licht vor, mit auswechselbaren farbigen Scheiben bei der stets gleichen Lichtquelle, zur Verwendung bei Entwicklungspapieren, farbenempfindlichen Platten und Autochromplatten. Für die rote Scheibe wurde das von dem »Verein Deutscher Farbenglaswerke in Berlin« neuerdings in den Handel gebrachte »Reform-Dunkelkammerglas« gezeigt, ein doppelt überfangenes Glas, das auf der einen Seite eine dünne Milchglasschicht und auf der andern Seite eine spektroskopisch sichere Rubinschicht hat. Es entsteht dadurch eine gleichmäßig beleuchtete Fläche, da selbst die hellste Lichtquelle nicht mehr störend für das Auge wirken kann.

Herr Ch. Brüning zeigte eine lebende kleine Welsart aus dem Amazonenstrome vor, die zu den wenigen Fischen gehört, die Töne hervorbringen können, und zwar geschieht dies in dem vorliegenden Falle jedesmal dann, wenn sich das Tier körperlich anstrengt oder Angst um sein Leben hat.

---

24. Sitzung am 30. Oktober. — C. von Moos: Plantagenbau und Gummigewinnung.

Der Vortragende besprach zunächst die Gewinnung von Wildkautschuk im Amazonasgebiet und führte die Zuhörer in diese für die Wildkautschuk-Gewinnung so wichtigen Distrikte.

Durch einen ca. 800 m langen Film, welcher dem Vortragenden von der Leitung der Internationalen Kautschuk-Ausstellung in London 1911 zur Verfügung gestellt war, wurde sodann die Anlegung von Plantagen in Indien, die Entwicklung derselben und die Gewinnung des Plantagen-Kautschuks bis zu seiner Verschiffung nach den Verbrauchsländern, in sehr instruktiver Weise gezeigt. — An diese Ausführungen schloß sich eine kurze Betrachtung über die Aufgaben der Gummiindustrie in Anbetracht des Umstandes, daß schon nach einigen Jahren mit einer Kautschukproduktion zu rechnen sein wird, welche den heutigen Weltbedarf um nahezu das Vierfache übersteigt.

Der Vortragende wies besonders darauf hin, daß bei den zu erwartenden Gummipreisen und unter der Voraussetzung einer Spezialisierung und Verbesseung der Fabrikation sehr wohl mit der Pflasterung von Straßen in den Großstädten mit Gummi gerechnet werden könne, was im Interesse der nahezu vollkommenen Geräuschverminderung nur zu begrüßen wäre.

Der Vortragende wies auch auf das Mißverhältnis hin, welches besteht in der Höhe des angelegten Kapitals in Kautschuk produzierenden Unternehmungen und in Kautschuk verarbeitenden Industrien.

---

25. Sitzung am 5. November. — L. Doermer: Nachruf für das verstorbene Mitglied Dr. Johs. Petersen, Direktor der öffentlichen Jugendfürsorge.

Am 28. Oktober hat der Tod dem arbeits- und erfolgreichen Leben unseres Mitgliedes Dr. J. A. Petersen, der in den Jahren 1893 und 1894 Schriftführer und 1902 Schatzmeister des Vereins gewesen ist, viel zu früh ein Ziel gesetzt. Eine tückische Krankheit, deren Anfang sich zuerst vor 5 Jahren bemerkbar machte, hat sich plötzlich verschlimmert und ihn in wenigen Wochen dahingerafft. Viele von uns werden sich seiner frischen und klaren Vorträge, seiner hübschen Demonstrationen, seines erfolgreichen Eingreifens in die Diskussionen noch deutlich und voll Dankbarkeit erinnern. In den letzten Jahren hat er zu unserm großen Bedauern nur noch selten zu unseren Sitzungen kommen können, weil die neuen großen Aufgaben, vor die er sich gestellt sah, seine Kräfte vollauf in

Anspruch nahmen. Ihm selbst ist es sehr schwer geworden, sich von der Betätigung auf naturwissenschaftlichem Gebiete zurückzuziehen, ihm, der eine tiefe Sehnsucht nach der reinen Forscherarbeit lange Jahre still in seinem Herzen bewahrt hat. Es ist der treuen Lebensgefährtin unvergeßlich, wie er ihr vor wenigen Jahren mitteilte, daß er das mineralogisch-geologische Zentralblatt abbestellt habe und damit notgedrungen endgültig einer Beschäftigung entsagen wolle, die lange Jahre seinem Leben Inhalt und Ziel gegeben hatte.

Was PETERSEN in seiner unermüdlichen, treuen und selbstlosen Arbeit in seinem Amte als Direktor des Waisenhauses und seit 3 Jahren an der Spitze der von ihm so großzügig und vorbildlich organisierten Jugendpflege gewesen ist, was er dann seiner getreuen Lebensgefährtin war, die allen seinen Arbeiten mit großem Interesse und vollem Verständnis zu folgen vermochte, und was für ein fürsorglicher und liebevoller Vater er seinen Kindern war, das ist ihm an seiner Bahre von beredtem Munde bezeugt worden, und damit hat er sich ein unvergängliches Denkmal gesetzt. Hier sei es mir gestattet, im Anschluß an seinen Lebenslauf kurz seinen Verdiensten um die Naturwissenschaften einige Worte der Anerkennung zu widmen.

JOHANNES AUGUET PETERSEN, geboren am 21. März 1862 als Sohn des Pastors CARL PETERSEN zu Steinbeck, besuchte zuerst die Dorfschule seines Geburtsortes, absolvierte das Realgymnasium des Johanneums und studierte darauf in Leipzig, Heidelberg und Kiel Naturwissenschaften, besonders Mineralogie und Geologie. Unter ROSENBUSCH's Anleitung führte er in Heidelberg eine sorgfältige mikroskopische und chemische Untersuchung gewisser Porphyrite von den Cheviot Hills aus und nannte eines dieser Gesteine Enstatitporphyrit. Auf Grund dieser Arbeit wurde er in Kiel summa cum lauda zum Doktor promoviert. Nach Ableistung seiner Militärdienstpflicht trat er als Probandus in das höhere Lehramt ein, wurde 1887 Oberlehrer am Realgymnasium des Johanneums und trat später in gleicher Eigenschaft an die Realschule in Eimsbüttel über. 1900 wurde er auf Grund seiner regen außeramtlichen Tätigkeit in der Armenpflege und seines Interesses an der Jugendfürsorge zum Direktor des Waisenhauses ernannt, 1910 wurde die gesamte Fürsorgeerziehung in Hamburg seiner Leitung unterstellt.

Seine amtliche und ehrenamtliche Tätigkeit haben diesen fleißigen und vielseitgen Mann nicht daran gehindert, während der 15 Jahre seiner Lehrtätigkeit zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten z. T. von bleibendem Werte zu veröffentlichen. Eine seiner ersten Arbeiten enthält eine Erweiterung der BUNSEN'schen Geisertheorie und beschreibt einen hübschen Apparat, der heute im Schul- und Hochschulunterricht vielfach zur Nachahmung der heißen intermittierenden Springquellen Verwendung findet und den PETERSEN auch hier im Naturwissenschaftlichen Verein demonstriert hat. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1889 Bd. 2, S. 65). Seine hauptsächlichsten Arbeiten sind petrographischen Inhaltes. 1891 veröffentlichte er Beiträge zur Petropraphie von Sulphur-Island, Peel-Island, Hachijo und Mijakeshima in dem Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten VIII. Wohl die wertvollsten unter diesen Arbeiten sind die in den Mitteilungen der geographischen Gesellschaft Bd. XV 1899 und Bd. XVI 1900 veröffentlichten

»Geschiebestudien. Beiträge zur Kenntnis der Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises«. Bis dahin waren nämlich fast nur die Sedimentärgeschiebe einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden, weil infolge der gründlicheren Kenntnis der skandinavischen Sedimentärgesteine ihre Heimat leichter festgestellt werden konnte. PETERSEN hat nun gerade die aus Eruptivgesteinen bestehenden Geschiebe mit der allen seinen Arbeiten eigenen Gewissenhaftigkeit genau untersucht, sie mit den nordischen Vorkommnissen verglichen und auf diese Weise wertvolle Aufschlüsse über die Bewegungsrichtungen des Inlandeises gegeben. Durch weitere Geschiebestudien (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1901 Bd. I, S. 99—110, 1903 Bd. I, S. 91—108) stellte er fest, daß die Strandgerölle von Sylt, Amrum und Helgoland sehr reich an Geschieben sind, welche auf das Christianiagebiet als Heimat hinweisen und daß die Hauptbewegungsrichtungen des Inlandeises gewechselt haben, daß sie im Westen zuerst nordsüdlich, dann nordöstlich-südwestlich gerichtet gewesen sind. Noch im Jahre 1904, als ihm die reichliche Arbeit seines neuen Amtes kaum mehr Zeit ließ, vollendete er eine petrographische Arbeit über die kristallinen Gesteine, welche auf der SAPOSCHNIKOW'schen Expedition im Jahre 1902 von Dr. MAX FRIEDERICHSEN gesammelt worden waren.

Wenn ihm, dem Schüler von ROSENBUSCH und ZIRKEL, die petrographischen Arbeiten auch am meisten lagen, so hat er sich auch noch auf mancherlei anderen Gebieten literarisch betätigt. Sein »Bericht über die Reisen des »Jason« und der »Hertha« in das antarktische Meer 1893/94 und die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Reisen« besteht in der Hauptsache aus einer Übersetzung des Tagebuches von Kapitän LARSEN und enthält die Beschreibung einiger auf dieser Expedition gesammelten Gesteine (Mitteilungen der geographischen Gesellschaft 1891/92). In der Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von VIRCHOW und HOLTZENDORFF hat er einen kritisch zusammenfassenden Aufsatz »über den Zustand des Erdinneren« geschrieben. Als wissenschaftlicher Petrograph ergänzte er in der glücklichsten Weise die Eiszeitstudien seines ihm im Tode vorausgegangenen Freundes GOTTSCHE, dem er noch im Jahre 1909 in der geographischen Gesellschaft eine treffliche Gedächtnisrede gehalten hat. — Über die meisten der genannten Arbeiten hat er auch hier im Naturwissenschaftlichen Verein berichtet

Von dem klaren und verständigen Geiste, in dem er als Lehrer seinen Schülern die Grundlehren der Chemie, Mineralogie, Geologie und Geographie darzubieten wußte, zeugen seine beiden Programmarbeiten aus den Jahren 1898 uhd 1899. Nichts kann Ihnen so deutlich den Ernst und die Gründlichkeit veranschaulichen, mit der PETERSEN z. B. die Grenzen des Naturerkennens ermaß, als wenn ich Ihnen aus einer dieser Arbeiten eine Fußnote aus dem Jahre 1898 vorlese, deren Inhalt heute noch nicht veraltet ist. »Bei vielen, die heute nicht nur gegen jede weitere Vermehrung naturwissenschaftlicher Lehrstunden, sondern sogar für eine wesentliche Einschränkung eintreten, findet man die nicht begründete Ansicht, daß die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften notwendig zu

materialistischer Weltanschauung führen müsse. Es steht fest, daß, wenn sie überhaupt vorhanden ist, sie um so größer sein muß, je oberflächlicher die Einsicht in das Wesen der Naturvorgänge ist. Je weniger die Gewöhnung an naturwissenschaftliches Denken ausgebildet wird, desto mehr wird die Neigung eintreten — vorausgesetzt, daß jemand überhaupt nachdenkt — unberechtigte Verallgemeinerungen zu machen, besonders dann, wenn die ganze Lebensauffassung zu materialistischer Denkweise hinneigt..... Es gehört daher zu den Pflichten der Schule, das geistige Rüstzeug zu geben, das dazu befähigt, den wahren Wert solcher Äußerungen zu erkennen. Von ganz besonderer Wichtigkeit wird es hierbei sein, die Grenzen der Leistungsfähigkeit naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden und naturwissenschaftlicher Spekulation festzulegen, möglichst oft zu zeigen, daß die sogenannten Erklärungen von Naturvorgängen nichts weiter sind als ein Zurückschieben des Unerklärlichen um eine Stufe.« An einer anderen Stelle schreibt er: »Je mehr jemand historischen Sinn besitzt, je mehr jemand sich der Kompliziertheit der Wirklichkeit bewußt wird, um so bescheidener, um so zurückhaltender wird er sicherlich in seinem Urteil sein. Man kann die Fixigkeit, mit der jemand mit seinem Urteil fertig ist, als Gradmesser seiner Bildung betrachten, sie stehen geradezu im umgekehrten Verhältnis.«

Ähnliche Fragen haben PETERSEN später noch häufig beschäftigt, und in den religionsgeschichtlichen Volksbüchern hat er das unmittelbar daran streifende Problem »Naturforschung und Glaube« in nachahmenswerter Objektivität behandelt. — Was er seinen Schülern als Mensch gewesen ist, kann kaum besser gekennzeichnet werden, als durch die spontan geäußerten Worte, mit denen einer der besten seiner Schüler die Nachricht von seinem Tode aufnahm: »Er war mir der liebste von meinen Lehrern.«

Über seine umfang- und erfolgreiche Tätigkeit auf dem Gebiete der Jugendfürsorge, die ihm in den letzten Jahren seine fachwissenschaftliche Arbeit ersetzen mußte, hat er in einer großen Zahl von Schriften und Aufsätzen berichtet, die zum Teil in Deutschland und über die Grenzen Deutschlands hinaus die vollste Anerkennung gefunden haben.

Wir betrauern in JOHANNES PETERSEN ein tätiges und angesehenes Mitglied unseres Naturwissenschaftlichen Vereins, einen vom wahren wissenschaftlichen Geist erfüllten, bescheidenen und fleißigen Forscher, einen ausgezeichneten Lehrer und Erzieher der Jugend und einen tatkräftigen, nie erlahmenden Freund der Armen und Hilflosen. Ehre seinem Andenken!

LOHMANN: Bau, Herstellung und Verwendung von Fangnetzen durch Tiere.

Der Vortragende ging davon aus, daß alle Tiere, der Mensch eingeschlossen, die für ihren Nahrungserwerb notwendigen Werkzeuge als Organe ihres Körpers von der Natur geliefert bedommen. Nur der Mensch verfertigt sich vermöge seines Verstandes überdies noch die mannigfachsten Werkzeuge, um leichter und sicherer seine Beute zu erwerben, indem er Rohmaterial, das ihm sein Wohnort

liefert, künstlich umarbeitet, und einige wenige, eng umgrenzte Tiergruppen bauen sich aus Drüsensekreten ihres Körpers besondere Fangnetze zu demselben Zwecke. Diese Netzbauer im Tierreich sind die Spinnen, die Köcherfliegenlarven und die Appendikularien. In jedem der drei großen Lebensbezirke unserer Erde baut eine besondere Tiergruppe ihre Netze: in der Atmosphäre auf dem Lande die Spinne, im Süßwasser die Phyganiden, im Meere die Appendikularien.

Die Spinnen stellen mit Hilfe ihrer mächtig entwickelten Spinndrüsen, die auf der Unterseite des Hinterleibes in Hunderten von Spinnröhren münden, vertikal oder horizontal ausgespannte Netze aus Seidenfäden her, die man als Fallstricknetze bezeichnen kann, da ihre Aufgabe keine andere ist, als die Beutetiere, die zufällig in ihrem Laufe oder auf ihrem Fluge gegen die Fäden treffen, festzuhalten und der Spinne zu überliefern. Die Fäden des Netzes laufen entweder ganz unregelmäßig durcheinander und stellen eine Art Filz her *(Amaurobius)* oder sind, wie die allbekannten Radnetze *(Epeira)*, aus ganz wenigen, aber durchaus gleichmäßig verlaufenden Fäden (Fäden des Netzrahmens und der Netzspeichen, Fäden der Hilfs- nnd Klebspiralen) äußerst zweckmäßig gewoben. Durch die Anfügung und verschiedene Behandlung eines Signalfadens kann der Gebrauch des Netzes modifiziert werden. Lichtbilder gaben die interessantesten Netzformen wieder und erläuterten den Bau der Spinnwarzen und der Beine der Spinnen.

Die Larven der Köcherfliegen, deren Netze vor allem von Wesenberg-Lund in letzter Zeit genauer studiert sind, bauen zum Teil die überall vorkommenden röhrenförmigen Wohngehäuse, deren Außenflächen mit den verschiedensten Fremdkörpern bedeckt werden und mit denen die Larven auf dem Boden und zwischen den Pflanzen der Gewässer umherkriechen, oder aber sie spinnen mit ihren auf der Unterlippe ausmündenden Drüsen nur ein zartes, aus verfilzten Seidenfäden gebildetes Rohr, das auf Steinen oder an Pflanzen durch weitere Fäden befestigt wird, und in dem nun die Larve auf Beute lauernd ruhig sitzt. Zum Fang ihrer Beutetiere aber spannen die Larven in ruhigem Wasser ähnliche Fallstricknetze aus wie die Amaurobiiden unter den Spinnen, indem sie ganz unregelmäßig verlaufende Fäden rings im Umkreis der beiden Röhrenmündungen ziehen *(Holocentropus)*. Solche Formen aber, die in fließendem Wasser leben, verankern ihre Wohnröhren so, daß der Strom durch die Röhren hindurch geht, und geben diesen zugleich eine tütenförmige Gestalt, so daß das Wasser durch das Fadenwerk der Röhrenwandung filtriert und alle Organismen, die in ihm enthalten sind, in der Röhre zurückgehalten werden. So wird also alles Plankton gefangen und dient der Larve als Nahrung Die höchste Ausbildung zeigen die Fangappatate von *Hydropsyche*, die stark fließendes Wasser bewohnt und den vorderen Abschnitt ihrer Wohnröhren mit einem besonderen filtrierenden Fenster versieht, dessen Fäden nicht mehr unregelmäßig filzig verlaufen, sondern ein ganz regelmäßiges Maschenwerk bilden. Hier wird also die Bewegung des Wassers benutzt, um filtrierende oder Seihnetze su konstuieren.

Die höchste Ausbildung erreichen aber die Fangnetze bei den Appendikularien, die das Weltmeer bewohnen. Sie schweben frei im Wasser und können daher ihr Netz nicht an Gegenständen der Umgebung befestigen; das Wasser befindet sieh ferner, da sie schweben, ihnen gegenüber in Ruhe, so daß eine unmittelbare Benutzung der Wasserkraft gleichfalls unmöglich ist. Endlich fehlen ihnen Gliedmaßen, durch die sie das Drüsensekret, das die Haut ihres Rumpfes auf ihrer Oberfläche ausscheidet, formen und verweben können. Alle diese Schwierigkeiten sind aber dadurch überwunden, daß die meist nur wenige Millimeter großen Tiere eine umfangreiche Gallertblase ausscheiden, an deren Innenwand der Fangapparat befestigt wird. Mit einem mächtigen Ruderschwanze treibt dann das Tier fortgesetzt Wasser durch die Blase und das feine Fadenwerk des Fangapparates hindurch und bewirkt, daß alle kleinsten Pflanzen und Tiere vor dem Eingang in das Fadenwerk sich ansammeln und hier bequem von dem Tier aufgeschlürft werden können. Die Drüsenzellen auf der Haut des Rumpfes sind ferner so gleichmäßig angeordnet, daß jede Zelle einen ganz bestimmten Teil des Gehäuses anlegt und das Tier nur mit der Schwanzspitze die fertige Anlage von der Haut abzuheben braucht, so daß Wasser in sie eindringen kann, um eine schnelle und völlig sichere Entfaltung zu dem kompliziert gebauten Gehäuse zu gewährleisten, das bei mancher Art zugleich als Fahrzeug und als Schutzgehäuse für das Tier dient. Auch hier findet also eine Filtration statt, aber der Wasserstrom wird vom Tiere selbst durch die Muskelkraft seines Schwanzes erst erzeugt.

Auch zur Erläuterung der Köcherfliegen- und Appendikularien-Fangnetze wurden Lichtbilder vorgeführt. Zum Schluß betonte der Vortragende noch die rein mechanische oder reflektorische Herstellung aller dieser Fangnetze der Tiere, die daher in keiner Weise mit den verstandesmäßig hergestellten Fangnetzen der Menschen verglichen werden können.

---

26. Sitzung am 12. November. — G. Passarge: Über einige Ergebnisse der morphologischen Kartierung des Meßtischblattes Stadtremda.

---

27. Sitzung am 26. November. — F. Frohböse: Gräber der Steinzeit in der Umgebung Hamburgs.

Erst aus postglazialer Zeit finden sich Spuren menschlicher Siedelungen in unserer Umgebung. Die sogenannten Kjökkenmöddings (Küchenabfallhaufen), aus Muschelschalen, den Resten menschlicher Mahlzeiten, bestehend, fallen zum größten Teile in die Litorinazeit. Dieser Zeit entstammen wahrscheinlich das beim Bau des Elbtunnels gefundene bearbeitete Hirschhorn und eine im Museum für Völkerkunde befindliche Axt aus Hirschhorn, die bei Anlage der Klärbassins der Altonaer Wasserwerke bei Blankenese in einer Tiefe von 6 m unter dem Wasserspiegel der Elbe gefunden

wurde. Zeugen der jüngeren Steinzeit, des Neolithikums, sind die zum Teil geschliffenen Steinartefakte unserer Umgebung, wie Beile, Meißel, Dolche, Bohrer, Sägen usw. Steinerne Quetschmühlen mit Reibsteinen, sowie Töpfe mit eingebackenen Gersten- und Weizenkörnern deuten auf Ackerbau. Die in unserer Heide auftretenden Hochäcker, lange, schmale Beete, sind zum Teil nur mittelalterlich, doch stammen anscheinend manche aus der Bronzezeit. Sicher nachgewiesen ist ihre Existenz schon für das früheste Eisenalter durch die Aufdeckung des Urnentriedhofes bei Jastorf im Kreise Ülzen.

Zu den auffälligsten Resten der Steinzeit gehören die Gräber. Die einfachen, geschlossenen, aus Findlingen erbauten Kammern mögen die älteste Form vertreten. Später baute man große Kammern mit einem Eingange, die Ganggräber. Dem Ende der Steinzeit sind die Riesen- oder Hünenbetten zuzuweisen. Daneben wird das Flachgrab, die einfache Bettung des Toten in die Erde, während der ganzen Zeit im Gebrauch gewesen sein. Ehemals lagen die einfachen Kammern und die Ganggräber in Erdanschüttungen. Ein gut erhaltenes Kammergrab fand sich bis vor einigen Jahren in einem Hügel bei Alvesen (Kr. Harburg a. d. E.). Es ist leider vom Besitzer zerstört worden, um die neugierigen Hamburger fernzuhalten. Zu den Ganggräbern gehören die Sieben Steinhäuser bei Fallingbostel. Mehrere in der Heide bei Daerstorf und Schwiederstorf (Kr. Harburg) gelegene Ganggräber sind noch im Jahre 1839 erhalten gewesen, wie einige Aquarelle und Ölskizzen des Museums für Völkerkunde erweisen. Die Ganggräber sind wohl lange Zeit hindurch für die Bestattung ganzer Geschlechter benutzt worden. Früher hat man die vom Erdreich entblößten Kammern als Opfersteine angesehen. Noch heute wird ein Ganggrab bei Albersdorf (Dithmarschen), der Brutkranz, auf den Karten als heidnischer Opferaltar aufgeführt.

Zu den interessantesten Grabformen gehören die Riesen- oder Hünenbetten im Sachsenwalde, im Kleckerwalde und in den Dohrn bei Grondaldendorf (Buxtehude). Die rechteckige Steinsetzung stützte früher einen Hügel, in dem auf Steinpflasterungen die Toten niederer Herkunft niedergelegt wurden, während in den Kammern der Riesenbetten, in die ein Gang von der Seite führte, die Vornehmen ihre letzte Ruhestätte fanden. Die Toten werden in hockender Stellung, seltener in ausgestreckter Lage beigesetzt worden sein. Man gab ihnen ihre Waffen, Speise und Trank mit, denn man fürchtete die Wiederkehr der Seele in den scheinbar schlafenden Körper. Animistische Vorstellungen führten zum Totendienst und Ahnenkult an den Gräbern. Am Klecker Hünengrabe stehen abgesondert außerhalb der oblongen Steinsetzung zwei Steine, sogenannte Wächter. Bis zu vieren hat man bei Riesenbetten in der Altmark beobachtet. Noch häufiger treten die Wächter als große, überragende Felsblöcke an einem Ende der Steinsetzung auf, wie in Schleswig-Holstein und im Großherzogtum Oldenburg (Visbeker Braut und Bräutigam). Sie werden wahrscheinlich als Seelenthrone aufgerichtet worden sein. Die in Vogelgestalt gedachten Seelen der Verstorbenen sollten sich bei Feiern auf den Wächtern niederlassen.

Das Vorkommen von Schalen oder Näpfen, eingebohrten Gruben an den Decksteinen steinzeitlicher Gräber ist noch nicht in genügender Weise geklärt worden. Auf dem Schalensteine von Bunsoh in Dithmarschen finden sich außerdem ein Sonnenrad und mehrere Handabdrücke. Sicher werden sie Kultzwecken gedient haben.

---

28. Sitzung am 3. Dezember. — B. WALTER: Die radioaktiven Elemente und ihre Stellung im periodischen System.

Die radioaktiven Elemente, von denen bereits mehr als 30 bekannt sind, bieten gegenwärtig nicht bloß wegen ihrer erhöhten Bedeutung für die Medizin, sondern auch deswegen ein großes Interesse, weil es vor kurzem gelungen ist, sie sämtlich eindeutig in das periodische System der chemischen Elemente einzuordnen. Dies ist aber wieder sowohl theoretisch wie praktisch von Wichtigkeit; ersteres nämlich, weil dadurch die Bedeutung dieses Systems in ein neues Licht gerückt wird, und letzteres, weil deswegen auch die chemischen Eigenschaften aller jener Stoffe genau bekannt sind und es daher auch möglich wird, sie sämtlich aus den in Frage kommenden Erzen abzuscheiden. Die Grundlage, worauf nun die Einordnung jener Stoffe in das periodische System beruht, bildet der von FAJANS aufgestellte Satz, daß die Gruppennummer eines radioaktiven Elementes in diesem System sich durch Aussendung eines α-Teilchens um Zwei erniedrigt, durch Aussendung eines β-Teilchens dagegen um Eins erhöht. So gehört z. B. das Uran I in Gruppe VI, das daraus durch α-Strahlung entstehende Uran X_1 also in Gruppe IV, das sich aus diesem durch β-Strahlung bildende Uran X_2 in Gruppe V, das daraus ebenfalls durch β-Strahlung hervorgehende Uran II also wieder in Gruppe VI wie das Uran I selbst. Das sich dann weiter aus dem Uran II unter α-Strahlung bildende Ionium fällt ferner in Gruppe IV, das daraus ebenfalls durch α-Strahlung erzeugte Radium in Gruppe II, die sich hieraus wiederum unter α-Strahlung entwickelnde Emanation in Gruppe Null, die übrigens gleichbedeutend mit Gruppe VIII ist, so daß also das sich aus der Emanation unter abermaliger α-Strahlenemission niederschlagende Radium A wieder in die Gruppe VI fällt, das daraus nochmals durch α-Strahlung erzeugte Radium B in Gruppe IV, das daraus unter β-Strahlung hervorgehende Radium C in Gruppe V usw.

Der FAJANS'sche Satz wird verständlich, wenn man bedenkt, daß ein α-Teilchen eine doppelte positive und ein β-Teilchen eine einfache negative Elementarladung der Elektrizität trägt; denn dann läßt sich aus dem obigen Verhalten der radioaktiven Stoffe einfach der Schluß ziehen, daß die Stellung eines chemischen Elementes im periodischen System durch den Elektrizitätsinhalt seiner Atome bedingt wird, indem sie sich mit jeder Elementarladung um eine Gruppennummer ändert.

Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß die α-Teilchen Heliumatome darstellen, deren Atomgewicht 4 ist, so daß also das Atom-

gewicht eines α-strahlenden Atoms durch diese Ausstrahlung sich um 4 vermindert. Die β-Teilchen dagegen sind nichts anderes als Elektronen, d. h. ihre körperliche Masse ist im Vergleich zu der der Atome verschwindend; und infolgedessen ändert sich also auch das Atomgewicht eines β-strahlenden Elementes durch diese Emission nicht. Berücksichtigt man dieses, so erhält man z. B. für die oben angegebenen Glieder der Uran-Radium-Reihe folgende Atomgewichte: Uran I 238,5, Uran X_1 234,5, Uran X_2 234,5, Uran II 234,5, Ionium 230,5, Radium 226,5, Radium-Emanation 222,5, Radium A 218,5 usw.

Demnach stellen also z. B. das Uran I und das Uran II zwei Elemente dar, die in dieselbe Gruppe des periodischen Systems gehören, und deren Atomgewichte sich nur um 4 Einheiten unterscheiden. Solche Elemente haben nun aber chemisch vollkommen identische Eigenschaften, eine Tatsache, die auch bei vielen dieser Elemente schon längere Zeit aufgefallen war, aber erst durch die obige Einordnung derselben ihre Erklärung gefunden hat. Andere Elemente dieser Art sind das Radium und das Mesothorium I, die nämlich beide in die Gruppe II des periodischen Systems fallen und sich auch im Atomgewicht nur um zwei Einheiten unterscheiden. Darum sind also diese Stoffe, wo sie mit einander vorkommen, chemisch überhaupt nicht von einander zu trennen. Auch das aus Uranerzen gewonnene Uran stellt deswegen genau genommen stets eine Mischung von zwei Elementen mit den Atomgewichten 238,5 und 234,5 dar, wobei allerdings — wegen der sehr großen Verschiedenheit der Zerfallskonstanten beider — das letztere hinsichtlich der Menge nur etwa $^1/_{2000}$ von dem ersteren ausmacht.

Von besonderem Interesse ist ferner noch, daß nach der obigen Ordnung der radioaktiven Elemente das letzte Zerfallsprodukt in allen Fällen — sowohl bei der Radium-, wie bei der Thorium- und der Aktiviumreihe — in dieselbe Gruppe des periodischen Systems wie das gewöhnliche Blei fällt, so daß sich also in allen diesen Fällen ein Stoff bildet, der chemisch mit dem Blei identisch ist, trotzdem das nach der obigen Theorie abgeleitete Atomgewicht sich von dem des Bleies z. T. um mehrere Einheiten unterscheidet. Darum dürfte auch das gewöhnliche Blei stets ein Gemisch aus mehreren Elementen mit etwas verschiedenem Atomgewicht aber sonst identischen Eigenschaften sein.

Zum Schlusse wurde noch angedeutet, daß es nach dem Vorgetragenen nicht unmöglich erscheine, daß es einmal gelingt, z. B. aus einem Thalliumatom durch Extraktion eines α-Teilchens ein Atom zu machen, das mit demjenigen des Goldes — wenn auch nicht dasselbe Atomgewicht — so doch ein chemisch vollkommen identisches Verhalten zeigt; immerhin sei aber ein künstlicher Eingriff in den Zerfall der radioaktiven Elemente bisher nicht gelungen und eine willkürliche Umänderung der nicht radioaktiven Elemente erscheine also vorläufig erst recht noch in weiter Ferne.

Bei Gelegenheit der Darlegung der Eigenschaften der von diesen Stoffen ausgesandten Strahlen demonstrierte der Vortragende u. a. auch den kürzlich von GEIGER angegebenen Versuch, bei welchem die durch einzelne α- und β-Teilchen verursachten Ionisationsströme

sich durch stoßartige Ausschläge eines Fadenelektrometers bemerkbar machen, ein Versuch, der es bekanntlich ermöglicht, die Zahl der von einem radioaktiven Präparat in einer bestimmten Zeit ausgesandten α- oder β-Teilchen direkt zu zählen.

---

29. Sitzung am 10. Dezember. — W. Weygandt: Über Zwergwuchs.

Der Vortragende erinnert zunächst daran, daß die alten Sagen von Zwergvölkern durch die Forschungen der Völkerkunde eine weitreichende Bestätigung gefunden haben. In unserer Mitte kommt Zwergwuchs nicht selten, und zwar auf Grund krankhafter und abnormer Umstände vor. Die Grenze gegenüber dem normalen Wuchs ist fließend. Die Militärbehörde kann willkürlich die Mindestkörperlänge hinsichtlich Diensttauglichkeit festsetzen; Frankreich ging bei seinem Rekrutenmangel soweit herunter, daß selbst Leute von 131 und 127 cm Körperlänge eingestellt wurden. Man findet proportionierten Minderwuchs, dem Körperbau eines normalen Erwachsenen entsprechend, ferner Minderwuchs von kindlichen Proportionen und schließlich disproportionierten, krüppelhaften Minderwuchs. Der Vortragende unterschied fünfzehn ganz verschiedene Gruppen:

1. Echter Zwergwuchs. Bei der Geburt sind solche Kinder schon klein, sie wachsen sehr langsam, erhalten aber die Proportionen der Erwachsenen mit überwiegender Unterlänge. Die Knochenbildung ist normal, auch die Intelligenz und die Sexualentwicklung. Manche haben wieder zwerghafte Kinder. Unter den verschiedenen Beispielen sei Smaun hervorgehoben, ein indischer Zwerg, der mit 16 Jahren nur 75,4 cm groß war bei einem Kopfumfang von 38,2 cm; er sprach etwas deutsch und englisch und trat als Turner im Variété auf. 2. Kindlicher Zwergwuchs, wobei die Fälle normal geboren werden, aber ihr Wachstum im Laufe der Kindheit außerordentlich gehemmt wird, so daß sie dauernd den kindlichen Körpertypus beibehalten; die Verknöcherung bleibt zurück, der Gesichtsausdruck und die Geschlechtsteile sind kindlich, der Kopf erscheint im Verhältnis zum Körper etwas groß. Auch diese Fälle kommen familiär vor. Gegen Untersuchungen verhalten sie sich scheu, im allgemeinen sind sie recht eitel. 3. Die englische Krankheit, Rhachitis, kann durch Verkrümmung der Wirbelsäule und der Extremitäten, wie aber auch durch gesamte Entwicklungshemmung Zwergwuchs hervorbringen; dabei ist gewöhnlich die Intelligenz normal. Besonders wichtig sind die Fälle der Mikromelie oder Chondrodystrophie. Sie zeigen normalen Kopf und Rumpf, aber verkrüppelte, kurzknochige Arme und Beine, während die Muskeln besonders kräftig sind. Diese Fälle sind vielfach geweckt und witzig und eignen sich daher trefflich zu komischen Akrobaten und sogenannten Zwergclowns. Auch die von Velasquez gemalten Zwerge gehören meist hierher. 5. Selten ist die eigenartige Erscheinung der Turmschädelkrankheit mit Zwergwuchs verbunden. — Als Infantilismus bezeichnet man das mehr oder

weniger ausgesprochene Verharren des Organismus und des Geistes auf dem Staudpunkt des Kindesalters. Es kommt dabei nicht nur Unterentwickelung, sondern auch Mißentwicklung vor. Vielfach ist die Entwicklung durch von außen her kommende Gifte und andere schädigende Umstände gestört; nicht selten aber bildet sich der Organismus auch deshalb nicht genügend oder in krankhafter Weise weiter, weil die sogenannten Drüsen der inneren Sekretion durch irgendeine Schädlichkeit in ihrer Funktion gestört sind. Man kann als Gruppe 6 den durch Gifte bedingten Infantilismus bezeichnen. Blei, Quecksilber, Nikotin, Morphium, Pellagra und ganz besonders der Alkohol können die Entwicklung hemmen; diese Alkoholwirkung ist außerordentlich wichtig, Tierzüchter haben manchmal davon absichtlich Gebrauch gemacht. 7. Als infektiöser Infantilismus lassen sich die Fälle bezeichnen, in denen ansteckende Krankheiten die Entwicklung gehemmt haben, vor allem Tuberkulose und Syphilis, aber auch Aussatz, Wechselfiebrr, Typhus und anderes. 8. Auch Herzfehler im Kindesalter können Entwicklungshemmung und Minderwuchs bedingen. Eine weitere Gruppe (9) bilden die durch Ernährungsstörung bedingten Fälle. Im Berliner Waisenhaus wurde z. B. konstatiert, daß die als hilflose Waisen eingelieferten Kinder, ohne sonstige krankhafte Umstände, in ihrer Entwicklung doch um drei bis vier Jahre hinter den Normalen zurückbleiben. Darmbakterien, Erkrankung der Leber und der Bauchspeicheldrüze können ähnliches bewirken. 10. Eine Reihe von Nervenkrankheiten können in, wenn auch seltenen Fällen mit Zwergwuchs verbunden sein, so die Formen der Kinderlähmung, Myoklonus, auch Hirnerschütterung und Kopfverletzung. Unter den Drüsen der inneren Sekretion ist vor allem die Schilddrüse (11) zu nennen, die bei Funktionsherabsetzung im Kindesalter Zwergwuchs, Geschlechtshemmung, Hauterkrankung und Schwachsinn hervorbringt. Auch operative Entfernung sowie kropfartige Entartung der Schilddrüse können ähnliches zur Folge haben. Anscheinend kann auch (12.) die Ausschaltung der Thymusdrüse (Bries oder Schweser) Zwergwuchs bedingen, ebenso (13.) die Störung der Nebennierenrinde. 14. Ein interessantes Kapitel bildet der Hirnanhang oder die Hypophyse. Wenn der vordere, drüsige Teil vergrößert wird, in Wucherung gerät und dadurch lebhafter funktioniert, so wird in der Jugend das Knochenwachstum vermehrt und es kann zu Riesenwuchs kommen, während im erwachsenen Alter die äußersten Teile des Körpers, Hände, Füße, Nase, Kinn, sich vergrößern (Akromegalie). Wird anscheinend der hintere Abschnitt der Drüse gestört, so kommt es zu Fettsucht und Geschlechtshemmung, auch zu Zuckerharn. — Es sprechen nun gewichtige Gründe dafür, daß eine Zerstörung des vorderen Teiles Zwergwuchs bedingt im Gegensatz zur Vergrößerung dieses Teiles, wodurch Riesenwuchs hervorgebracht werden kann. Auch das Vorkommen von Minderwuchs bei Wasserkopf, Hirnentzündung usw. ist wohl durch eine Mitbeschädigung jenes vorderen Teiles des Hirnanhanges zu erklären. 15. Ein seltsamer, schwerer Krankheitszustand ist die mongoloide Degeneration. Solche Kinder zeigen einen eigenartigen, an den mongolischen erinnernden

Gesichtsausdruck, rissige Zunge, auffallend biegsame Gelenke, heiteren Schwachsinn und oft Minderwuchs, seltener auch einmal Zwergwuchs.

Es bleiben noch viele Rätsel zu lösen. So ist schwer zu sagen, warum in manchen Familien mit Zwergwuchs nur einige Glieder betroffen sind, wie bei einer vom Vortragenden beobachteten Reihe von sechs Geschwistern nur der Älteste, Dritte und Fünfte, während die anderen normal sind. Ferner ist es seltsam, daß manchmal in späteren Jahren der Zwergwuchs noch durchbrochen werden kann und selbst mit dreißig Jahren noch ein normales Wachstum nachgeholt wird. Manche dieser erörterten Formen erwecken Aussicht auf eine Heilung, vor allem die durch Drüsenstörung bedingten. Vielfach sind jene Fälle auch mit einer geistigen Hemmung verbunden. Bei der großen, ziemlich verbreiteten Erscheinungsweise von Zwerg- und Minderwuchs unter unserer Bevölkerung wäre es lebhaft zu begrüßen, wenn immer mehr Gelegenheit geboten wird, die einzelnen Fälle eingehender, auch mit Röntgenstrahlen und dem Mikroskop, zu erforschen, damit wir dadurch einer Entartung der menschlichen Rasse vorbeugen lernen.

---

30. Sitzung am 17. Dezember. — WINKLER: Wege und Ziele der Pfropfbastardforschung.

---

2. **Gruppensitzungen.**

a. Sitzungen der Botanischen Gruppe.

1. Sitzung am 15. November. — J. SCHMIDT: Über die Flora des Hannoverschen Wendlandes.

b. Sitzungen der Physikalischen Gruppe.

1. Sitzung am 10. Februar. — WASMUS: Über eine Röntgenröhre mit künstlich hervorgerufenem, regulierbarem Leitvermögen.

2. Sitzung am 7. April. — B. WALTER: Über radioaktiv Meßmethoden.

Der Vortragende behandelte hauptsächlich solche Methoden, die bei den praktischen Untersuchungen im Laboratorium zur Anwendung kommen. Es sind dies einerseits Untersuchungen stark wirkender Radium- und Mesothorpräparate, wie sie neuerdings von den Ärzten zur Behandlung gewisser Krankheiten benutzt werden,

andererseits aber auch Prüfungen sehr schwach wirkender Erze, aus denen jene Präparate erst gewonnen werden sollen, und in denen sie meist nur in einer ganz außerordentlich schwachen Verdünnung enthalten sind. Drittens kommen auch noch vielfach Prüfungen radioaktiver Wässer vor, wie sie für Trink- und Badekuren vielfach benutzt werden. Als Meßmethode kommt nun fast in allen diesen Fällen die elektrische Methode zur Verwendung, die auf der Wirkung beruht, welche die von den den radioaktiven Stoffen ausgesandten α-, β- und γ-Strahlen auf die sie umgebende atmosphärische Luft ausüben, eine Wirkung, welch darin besteht, daß jene Strahlen die betreffende Luft elektrisch leitend machen, Befindet sich also solche Luft zwischen zwei sich gegenüberstehenden und sonst sorgfältig von einander isolierten Metallflächen, so muß. wenn man an diese eine elektrische Spannungsdifferenz anlegt, zwischen diesen Flächen unter dem Einflusse jener Strahlung ein elektrischer Strom übergehen, aus dessen Größe sich die Stärke des radioaktiven Stoffes bestimmt. Bei den stärkeren Präparaten kann man diesen Strom, wie vom Vortragenden gezeigt wurde, sogar mit Hilfe eines Galvanometers nachweisen, das allerdings auch dabei schon die höchste Empfindlichkeit besitzen muß. Bei den schwächeren Stoffen dagegen ist man gezwungen, jenen Strom mit Hilfe von Elektrometern zu messen, wie sie für diesen Zweck schon in einer ziemlichen Anzahl von Arten zur Verfügung stehen. Es wurden dann die hauptsächlichsten dieser Elektrometerarten beschrieben, sowie auch die Anwendung einiger derselben für die verschiedenen Fälle der Praxis vorgeführt.

3. Sitzung am 5. Mai. — A. Lindemann: Über die Aussendung von Elektronen bei chemischen Reaktionen.

Das Studium der Strahlungen, welche beim Durchgange von Elektrizität durch verdünnte Gase und beim Zerfall radioaktiver Substanzen auftreten, hat unsere Vorstellungen vom Aufbau der Materie wesentlich bereichert. Wir betrachten die Atome nicht mehr als die einfachsten Bausteine derselben, sondern schreiben ihnen selber einen mehr oder weniger komplizierten Aufbau zu, von dem wir allerdings zur Zeit wenig mehr wissen, als daß sich in jedem Atom ein oder mehrere »Elektronen« befinden, deren Masse etwa $^1/_{2000}$ des Wasserstoffatoms beträgt und die mit der kleinsten bekannten Elektrizitätsmenge, dem »Elementarquantum«, geladen sind. Sie vermögen innerhalb des Atoms Schwingungen auszuführen, welche die Linienspektren verursachen, wie durch die Einwirkung von Magnetfeldern nachgewiesen. Unter gewissen Bedingungen werden sie vom Atom gelöst und fortgeschleudert — durch elektrische Kräfte als Kathodenstrahlen, durch den explosionsartigen Zerfall radioaktiver Stoffe als β-Strahlen, während die von ihnen befreiten und daher positiv geladenen Heliumatome als α-Strahlen in die Luft gehen. Die Erscheinungen der Lichtelektrizität zeigen, daß auch andere Kräfte, wie Bestrahlung mit Licht, einen Austritt der Elektronen veranlassen können, die vermutlich dabei zu so lebhaften Schwingungen angeregt werden, daß sie sich vom Atom lösen.

Es liegt nahe, zu untersuchen, ob auch die bei chemischen Reaktionen frei werdende Energie schon ausreicht, um eine solche Emission von Elektronen zu veranlassen. Die Frage steht im Zusammenhange mit Untersuchungen, die bereits LOTHAR MEYER und später LANDOLT ausgeführt haben, die festzustellen suchten, ob bei chemischen Reaktionen wägbare Teile des »Äthers« aus den Stoffen austreten oder hineingelangen.

Die Herren HABER und JUST haben im Jahre 1911 Versuche veröffentlicht, nach denen diese Frage zu bejahen ist. Sie ließen hochverdünnte Gase, insbesondere Phosgengas, auf flüssige Kalium-Natrium-Legierung und Amalgame von Alkalimetallen einwirken, die in den Versuchsraum durch eine Silberkapillare tropften und so ihre Oberfläche stetig erneuerten. Sie erreichten dadurch, daß eine dem tropfenden Metall gegenübergestellte Platte sich negativ auflud. Ein angelegtes beschleunigendes Potential vergrößerte — wie beim lichtelektrischen Effekt — die Wirkung Magnetfelder beeinflußten die Erscheinung, und so ließ sich, indem man das charakteristische Verhältnis der Ladung zur Masse der ausgesandten Teilchen bestimmte, nachweisen, daß man es bei reinen Alkalimetallen und Legierungen mit ausgesandten Elektronen zu tun hatte, bei den Amalgamen mit geladenen Atomen, Ionen.

Die ausgesandte Elektrizitätsmenge war bedeutend kleiner, als sie den umgesetzten Stoffmengen entsprechen würde. Es erscheint daher noch nicht als notwendig, die chemischen Gleichungen in der Weise zu revidieren, daß man die Elektronen unter den Umsetzungsprodukten aufführen müßte.

Interessante Beziehungen ergeben sich zu dem bei den Alkalimetallen auftretenden sogenannten »selektiven« lichtelektrischen Effekt, der darin besteht, daß hier bereits das sichtbare Licht wirkt, während sonst erst bei Verwendung ultravioletten Lichtes die Erscheinung in stärkerem Maße zu beobachten ist. Die Theorie der Energiequanten läßt es auf Grund dieses Effekts als wahrscheinlich erscheinen, daß die Versuche von HABER und JUST nicht nur deshalb von Erfolg begleitet waren, weil bei den gewählten Reaktionen besonders große Energiemengen frei werden, sondern auch, weil für die Loslösung der Elektronen von Alkalimetallen besonders kleine Energiemengen erforderlich sind.

4. Sitzung am 20. Oktober. — C. TAMS: Theorie und Konstruktion des Vertikalseismographen.

5. Sitzung am 17. November. — P. RIEBESELL: Über physikalische Apparate zur Auflösung von Gleichungen beliebigen Grades.

Da die Gleichungen höheren Grades allgemein algebraisch nicht auflösbar sind, hat man Näherungsmethoden ersonnen, mit denen die Wurzeln annähernd gefunden werden können. Diese Methoden sind algebraischer, graphischer oder physikalischer Art. Zu den letzten gehören die Integratoren und Rechenmaschinen,

sowie die sogenannteu Gleichungswagen, die der Vortragende erläuterte. Nachdem er zunächst einen Überblick über die bisher konstruierten Apparate gegeben hatte, setzte er die Theorie der von ihm gebauten Gleichungswagen auseinander und führte ihre Wirkungsweise an einigen Beispielen vor. Es handelt sich darum, die Koeffizienten und Potenzen der Unbekannten, die in der Gleichung vorkommen, durch Kräfte zu ersetzen und aus dem Zusammenwirken der Kräfte, bezw. aus einer Gleichgewichtslage, die Wurzeln der Gleichung abzulesen. Als Kräfte können mechanische, hydromechanische, elektrische und elektromagnetische benutzt werden. Es wurden gewöhnliche und hydrostatische, elektrische und elektromagnetische Gleichungswagen vorgeführt. Mit den letzten konnten auch die komplexen Wurzeln der Gleichungen in einfacher Weise gefunden werden. Näheres über die Theorie der Apparate wird demnächst in der Zeitschrift für Mathematik und Physik veröffentlicht werden.

c. Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht.

1. Sitzung am 3. Februar. — W. Hillers: Demonstration elektrischer Kraftlinien.

W. Hillers: Ein einfacher Impedanzversuch.

W. Hillers: Versuch über das Fließen fester Köper.

2. Sitzung am 1. Dezember. — M. Schmidt: Über die Verwendung des Mikrotoms in der Schule.

Mikrotome sind Instrumente, mit denen man Pflanzen- und Tierteile in dünne Schnitte (0,0005 bis 0,04 mm) zerlegen kann. Ihre Verwendung beruht auf Eigentümlichkeiten des Mikroskops, das wegen der geringen Tiefenschärfe der von ihm entworfenen Bilder, wegen der meist durchgeführten Betrachtung im durchfallenden Licht und mit nur einem Auge zu einer Zerlegung des Objektes in Schnitte zwingt und — abgesehen von besonderen binokularen Konstruktionen — nur flächenhafte Bilder zu gewinnen gestattet. Nach einer Besprechung der verschiedenen Arten von Mikrotomen kam der Vortragende zu dem Schluß, daß auf der Oberstufe unserer höheren Schulen, besonders in den biologischen Übungen, ein Mikrotom nicht entbehrt werden könne. Von den drei Methoden der Einbettung eignet sich aber hier nur die Gefriermethode aus Gründen des schnellen Arbeitens, doch muß das Instrument, um auch die Herstellung tadelloser mikroskopischer Präparate zum Gebrauch im Unterricht zuzulassen, auch zum Schneiden von Paraffin- und Kollodium-Objekten geeignet sein. Eine in dieser Hinsicht nahezu ideale und nicht allzu teure Konstruktion, das Gefriermikrotom von Sartorius (Göttingen), bei dem die Vereisung mit flüssiger Kohlensäure mit äußerster Schnelligkeit erreicht wird, wurde praktisch

vorgeführt nnd gezeigt, daß sich auf diese Weise Schnitte von tierischen und pflanzlichen Organen einschließlich Färbung und Übertragung in Öl oder Kanadabalsam in 10 Minuten herstellen lassen und allen berechtigten Ansprüchen genügen.

M. SCHMIDT: Demonstration durchscheinender anatomischer Präparate.

Der Vortragende zeigte von ihm nach der Methode von Prof. SPALTEHOLZ durch Übertragung in hochbrechende Flüssigkeiten hergestellte anatomische Präparate, besonders auch solche, bei denen durch Rotfärbung der Knochen und durch Injektion der Gefäße mit farbigen Massen einzelne Organsysteme in dem durchscheinend gemachten Tiere mit besonderer Deutlichkeit hervortraten. Besondere Besprechung wurde der Technik der Injektion gewidmet, die durch die neue Msthode des Durchsichtigmachens in glücklichster Weise ergänzt wird.

W. BÜCHEL: Die Beugungserscheinungen bei der Abbildung nicht selbst leuchtender Objekte.

Diese Abbildung wird im Mikroskop und im Projektionsapparat verwirklicht. Ausführlich behandelt ist sie zuerst experimentell und rechnerisch von dem verstorbenen Prof. ABBE in Jena. Wenn die Berechnungen auch weit über das hinausgehen, was auf der Schule geboten werden kann, so zeigte doch der Vortragende an übersichtlichen Versuchsanordnungen, bei denen Draht- und Gewebenetze als Objekte dienten, daß die Resultate der ABBE'schen Theorie sehr wohl den Schülern der Oberklassen zum Verständnis gebracht werden können. Die Theorie läßt sich dahin zusammenfassen, daß das Abbild von dem durch eine Blende hindurchgelassenen Teil der entstehenden Beugungsfigur abhängig ist. Im Anschluß hieran führte BÜCHEL die Dunkelfeldbeleuchtung objektiv vor. Die Bedeutung der gezeigten Versuche besteht besonders darin, daß sie dazu beitragen, das Wesen der Hypothese klar herauszuarbeiten.

In der Diskussion gab AD. LINDEMANN an, wie die Beugungserscheinungen an einem Gitter durch Zeichnung von Scharen von Elementarwellen sich im Unterricht anschaulich behandeln lassen.

B. Die Besichtigungen des Jahres 1913.

1. Besichtigung am 21. Mai. — Die Hamburger Sternwarte in Bergedorf, unter Führung von R. SCHORR, A. SCHWASSMANN, F. DOLBERG und B. MESSOW.

Die Besichtigung nahm ihren Anfang in dem Raum der umfangreichen Bibliothek mit einer Begrüßungs- und Einführungsrede des Direktors der Sternwarte, in der er die Entwicklung der Hamburger Sternwarte aus bescheidenen, durch Privatmittel möglich gemachten Anfängen zu der Höhe der jetzigen Anstalt, die zu den ersten ihrer Art zählt, kurz schilderte. Zu den klangvollen Namen, die hierbei genannt wurden, gehört ganz besondert der des JOHANN GEORG REPSOLD: ist dieser doch der Begründer der bedeutenden Werkstätten, die durch ihre Instrumente der astronomischen Wissenschaft die hervorragendsten Dienste geleistet haben und noch leisten. Die darauf folgende Besichtigung führte in die Räume für den Zeitdienst mit den großen Schalttafeln und Linienwählern, den Präzisionspendeluhren und Cronometern, dem automatischen Uhrvergleichungsapparat, der Empfangsstation zur Aufnahme funkentelegraphischer Zeitsignale von Norddeich und Paris (Eiffelturm), sowie den telegraphischen und telephonischen Einrichtungen, durch welche die Zeitbälle in Hamburg, Cuxhaven und Bremerhaven bedient, Zeitsignale nach Horta (Azoren), nach Vigo, Teneriffa, Monrovia (Liberia) und Pernambuco gegeben und die Lichtzeitsignale an den St. Pauli-Landungsbrücken und im Kuhwärderhafen sowie eine Reihe öffentlicher Normaluhren überwacht werden, nach denen sich der amtliche und geschäftliche Betrieb in Hamburg vielfach regelt. Ebenso wird von dieser Stelle aus das automatisch durch die am Holstenwall befindliche Zeitzentrale der Sternwarte ausgegebene telephonische Zeitsignal unter ständiger Aufsicht gehalten, durch welches jede Privatperson mittels Verbindung mit Gruppe 4, Nr. 10000, des Fernsprechnetzes stets Auskunft über die genaue Zeit gewinnen kann. Besonderes Interesse erregte sodann der sowohl zu direkter Beobachtung wie auch zu photographischen Aufnahmen dienende große Refraktor, der zweitgrößte Deutschlands, dessen Kuppelbedachung sich durch Elektromotoren mittels einfacher Handgriffe beliebig drehen, und dessen Fußboden sich bis zum Kuppelrand heben läßt, um bei jeder beliebigen Richtung des Fernrohrs dem Beobachter den ungehinderten Blick durch den leicht zu öffnenden Kuppelspalt zu gestatten. Ähnliche Einrichtungen finden sich an dem großen ZEISS'schen Spiegelteleskop, das die Bilder der zu beobachtenden Himmelsobjekte mit einem im Grunde des Rohres befindlichen, 1 Meter Durchmesser haltenden parabolischen Hohlspiegel aus versilbertem Glas auffängt und in das Okular oder auf die photographische Platte wirft. An dem der Munifizenz des Herrn ED. LIPPERT verdankten ZEISS'schen Astrographen, einem dreifachen photographischen Fernrohr, können zwei photographische Aufnahmen zugleich ausgeführt werden, und das Instrument gestattet auch die gleichzeitige Vornahme spektroskopischer Untersuchungen. In einem

anderen Gebäude steht der siebenzöllige REPSOLD'sche Meridiankreis, der durch seinen tief in den Erdboden eingebauten Backstein-Pfeilerblock aufs beste vor Schwankungen gesichert ist. Noch manches andere fesselte die Aufmerksamkeit, so das für Zwecke der Meridianbeobachtungen dienende Mirengebäude, ferner das von der alten Sternwarte übernommene und in Bergedorf wieder aufgestellte Äquatorial, das auf massiven Bundsandsteinpfeilern neu montierte Passagen-Instrument und vielerlei Apparate für meteorologische Beobachtungen und Registrierungen. Was hier der Menschengeist erdacht und die kunstsinnige Menschenhand geschaffen, grenzt an das Wunderbare; es wird für die, die es gesehen haben, noch oft einen interessanten Stoff zum Nachdenken abgeben.

2. Besichtigung am 25. Juni — Neu-Einrichtungen im Botanischen Garten unter Führung von W. HEERING (in Vertretung des verhinderten Direktors) und HILDEBRANDT.

Es wurden zunächst einige besonders bemerkenswerte Pflanzengruppen besichtigt, so die vor dem Viktoriahaus in einem geräumigen, mit angewärmtem Wasser gefüllten Behälter wachsenden farbenprächtigen *Nymphaeaceae* (Seerosen) warmer Gegenden, und in dem durch Um- und Neubau bedeutend vergrößerten Viktoriahause selbst die Königin der Wasserpflanzen, die *Victoria regia*, gleich ausgezeichnet durch Größe, Schönheit und Duft. Dann wurde die Vegetation der Düne und der Mangrovewaldungen in Augenschein genommen, zwei von der Umwelt scharf abgegrenzte biologische Formationen, von denen die letztere der tropischen Zone eigentümlich ist. Die Mangroveanlage unseres Botanischen Gartens verdient schon deshalb besondere Beachtung, weil sie in Deutschland und wohl in ganz Europa die einzige ihrer Art ist. Wie ihre Betrachtung lehrt, hat man es bei den Mangroven mit Pflanzen verschiedener Ordnungen und Arten zu tun, unter denen *Rhizophora Mangle* die bekannteste ist. Sie gehören den Flachküsten heißer Länder an und finden sich an brandungsfreien Stellen, die von der Flut überspült werden und bei der Ebbe vom Wasser entblößt sind. Ihre Luftwurzeln bilden ein dichtes, fast undurchdringliches Gewirr; besonders bemerkenswert ist der Keimling, der schon an der Mutterpflanze in fortwährender Weiterentwicklung bleibt und zuletzt mit einem lang ausgewachsenen, keulenförmigen Stengelgliede abfällt und sich in den Schlamm einbohrt. Lange verweilte man auch in dem »Bauerngarten«, der zahlreiche Pflanzen aufweist, die schon viele Jahrhunderte hindurch in Deutschland angepflanzt sind, was schon durch die plattdeutschen volkstümlichen Namen angezeigt wird.

3. Besichtigung am 25. Juni. — Neuheiten im Zoologischen Garten, unter Führung von VOSSELER.

Es wurden verschiedene Tiere besichtigt, die ein ganz besonderes Interesse beanspruchen: sie gehören zum Teil der Fauna Brasiliens an, das ja in tiergeographischer Beziehung viel Bemerkens-

wertes hat. Zu diesen seltenen und die Aufmerksamkeit des Betrachters stark anziehenden Bewohnern unseres angesehenen Zoologischen Gartens zählen u. a. die Sirenen aus dem Amazonenstrom, die amerikanischen Manati, pflanzenfressende walähnliche Tiere mit dicker, spärlich beborsteter Haut, aufgewulsteten Lippen und großen, leicht beweglichen Flossen; die Zahnbildung ähnelt der der Dickhäuter; sie fressen Tang und Wasserpflanzen und steigen weit in die Flüsse. Demselben Gebiete gehören die elektrischen Aale an, die in einem im Schwanze gelegenen elektrischen Organe eine auch für Menschen und größere Tiere recht empfindliche Waffe besitzen. Die ausgestellten *Lepidosiren* gehören zu den Lungenfischen, die in den verschiedensten Ländern der Tropen vorkommen; sie haben außer den Kiemen noch eine Art Lunge, die der Lage nach der Schwimmblase anderer Fische entspricht; die sich nach hinten in die Rachenhöhle öffnende Nase ermöglicht wie bei den höheren Wirbeltieren Luftatmung. Lebhaft interessierten auch die riesigen Molukkenkrebse von der atlantischen Küste Nordamerikas, die ebenso wie ihre Verwandten im Indischen Ozean Krebsen ähneln, die (unter dem Namen der Trilobiten) in den ältesten Perioden der Erdgeschichte sehr häufig waren, seitdem aber völlig ausgestorben sind.

C. Exkursionen des Jahres 1913.

Botanische Gruppe.

1.	Ausflug,	am 26. Januar:	Täwsmoor bei Appen.
2.	»	am 2. März:	Schwarzenbek — Gülzow.
3.	»	am 30. März:	Hasloh — Ellerau.
4	»	am 27. April:	Pölitz — Oldesloe.
5.	»	am 2. Mai:	Besenhorster Wiesen.
6.	»	am 22. Juni:	Curauer Moor.
7.	»	am 31. August:	Langenlehsten — Göttin.
8.	«	am 28. September:	Quarrendorfer Wald.
9.	»	am 30. November:	Hagen bei Ahrensburg.
10.	»	am 28. Dezember:	Dänenteich bei Ahrensburg.

III. Sonderbericht über Vorträge des Jahres 1913.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Erdbebenforschung.

Von

Dr. E. Tams.

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

In den folgenden Zeilen soll eine Orientierung über die Methoden bezw. einige Resultate zweier wichtiger Arbeitsgebiete der instrumentellen Seismologie gegeben werden, und zwar **1.** der Ermittlung der geographischen Koordinaten des Epizentrums eines Bebens aus seinen seismometrischen Aufzeichnungen, und **2.** der Verwertung der Seismogramme für die Erforschung der Konstitution des Erdkörpers.

1. Methoden der Epizentrumbestimmung aus den Seismogrammen.

Die Möglichkeit der Lokalisierung von Epizentren allein nach seismographischen oder mikroseismischen Daten ohne Zuhülfenahme direkter oder makroseismischer Nachrichten über gefühlte Erschütterungen setzt uns erst in den Stand, die wichtigen Gesetze der geographischen Verbreitung der Erdbeben vollständiger zu erkennen, insofern wir nun auch die zahlreichen und heftigen Beben in unbewohnten Gegenden und namentlich auf dem Meeresboden hinsichtlich ihres Ausgangsgebietes näher festlegen können. Dadurch aber sind wir erst in der Lage, die Schwächezonen in der Lithosphäre genauer zu verfolgen und somit auch neues Licht auf einige ihrer geotektonischen Charakterzüge zu werfen. Natürlich wird man sich aber bei der Verwertung der einzelnen Resultate immer erst ihre etwaigen Fehlergrenzen

zu vergegenwärtigen haben, die bei nicht ausreichender Anzahl der zur Verfügung stehenden Stationen und bei ungünstiger Lage derselben oder besonders bei nicht ganz korrekten Zeitangaben zuweilen noch verhältnismäßig groß sein können. Doch sind auch schon recht brauchbare Ergebnisse gewonnen worden. Die mikroseismischen Methoden gehen ferner von der Fiktion eines punktförmigen Epizentrums aus, welche bei den in Betracht kommenden starken tektonischen Beben niemals streng zutrifft, da es sich hier immer um ein mehr oder weniger ausgedehntes und verschieden gestaltetes Epizentralgebiet, in manchen Fällen, wie z. B. bei dem kalifornischen Erdbeben vom 18. April 1906[1]), um eine langgestreckte Zone handelt. Man wird daher im Ergebnis nur den ungefähren Mittelpunkt der epizentralen oder auch pleistoseisten Region erhalten. Die Lokalisierung des eigentlichen Herdes oder des Hypozentrums erfordert noch das Berechnen der Herdtiefe, das ein besonderes, zu seiner Lösung in erhöhtem Maße exakte instrumentelle Beobachtungen benötigendes Problem der Seismometrie darstellt.

Die Möglichkeit einer Bestimmung des Epizentrums aus den Seismogrammen gründet sich in erster Linie darauf, daß ein jedes Seismogramm in der Ausgestaltung seiner einzelnen Phasen eine Funktion des sphärischen Abstandes zwischen Station und Epizentrum oder der Epizentraldistanz ist. Zuerst treffen die longitudinalen Wellen als erste Vorläufer (undae primae oder P-Wellen), dann die transversalen Wellen als zweite Vorläufer (undae secundae oder S-Wellen) und endlich die in den Oberflächenschichten entstehenden und sich in ihnen mit konstanter

[1]) Dieses Beben beruhte auf einem Bruch der Erdkruste an einem Liniensystem von über 450 km Erstreckung, der sogen. San Andreasspalte. Da freilich der Bruch seinen Ausgang von einer beschränkten Stelle genommen haben wird, kann man in gewissem Sinne auch hier von einem Herd und einem darüber befindlichen Epizentrum im engeren Sinne sprechen. Nach H. F. Reid lag das Epizentrum des zerstörenden Stoßes zwischen Olema und dem südlichen Ende der Tomales-Bucht, etwa 40 km nw. vom Goldenen Tor. (Report of the State Earthquake Investigation Commission. Vol. II. Washington, D. C. 1910.)

Geschwindigkeit fortpflanzenden und im allgemeinen die Maximalbewegung aufweisenden langperiodischen Wellen der Hauptphase (undae longae oder L-Wellen) ein.[1])

Die beiden Vorläufer eilen auf Wegen kürzester Zeit oder Brachystochronen durch den Erdkörper; ihre von der elastischen Beschaffenheit und Dichte des Mediums abhängige Geschwindigkeit ändert sich mit der Tiefe, und zwar nimmt sie jedenfalls zuerst mit wachsender Tiefe stark zu. Bezeichnet ϱ die Dichte und λ und μ die LAMÉ'schen Elastizitätskonstanten, wo μ der Torsionsmodul oder der Modul der Gestaltelastizität ist und λ von Gestalt- und Volumenelastizität abhängt, so ist die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen $v_l = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\varrho}}$ und die der Transversalwellen $v_t = \sqrt{\frac{\mu}{\varrho}}$, also stets die der longitudinalen (ersten) Vorläufer größer als die der transversalen (zweiten) Vorläufer. Nahe der Erdoberfläche beträgt v_l nahezu 7 und v_t 4 km sec^{-1}. Die konstante Geschwindigkeit der sich oberflächlich ausbreitenden Maximalwellen beläuft sich dagegen nur auf $3^1/_2$ km sec^{-1}. Diese Unterschiede der Geschwindigkeiten werden sich naturgemäß in den zur Fortpflanzung vom Epizentrum nach der betreffenden Station benötigten Laufzeiten der einzelnen Wellengattungen umsomehr geltend machen, je größer die Epizentraldistanz ist, sodaß die Phasenlängen und zwar in erster Linie die Längen der beiden Vorphasen, nämlich die zeitlichen Abstände des ersten Eintreffens der longitudinalen, der transversalen und der Oberflächenwellen, mit wachsender Entfernung zunehmen. Da die langperiodischen Oberflächenwellen nur allmählich aufzutauchen pflegen, so ist das Ende der zweiten Vorphase oder der

[1]) Die drei auf Tafel 1—3 in dem Artikel des Verfassers über einige neuere Hamburger Seismogramme (diese Verhandlungen 1909, 3. Folge XVII) enthaltenen lithographierten Kopien der Registrierungen des mexikanischen Bebens vom 26. März 1908, des kalabrisch-sizilianischen Bebens vom 28. Dezember 1908 und des persischen Bebens vom 23. Januar 1909 lassen diese wichtigsten Phasen klar hervortreten.

Beginn der Hauptphase aber nur unsicher, oft nur auf einige Minuten genau zu bestimmen. Für unsere Erwägungen kommt daher zur Hauptsache allein die erste Vorphase in Betracht, deren Dauer, wenn nicht besonders schwierige Verhältnisse vorliegen, präziser zu ermitteln ist, da der Beginn des Seismogramms, das Eintreffen der longitudinalen Wellen, sehr scharf erkannt werden kann und die Fehler im Ansetzen des Anfangs der zweiten Vorphase, des Eintreffens der transversalen Wellen, in der Regel doch auf einige Sekunden beschränkt bleiben.

Das Gesetz der Abhängigkeit der Dauer der ersten Vorphase (S—P) von der Epizentraldistanz Δ muß nun auf empirischem Wege abgeleitet werden. Man ging dabei anfänglich so vor, daß man eine lineare Abhängigkeit annahm und dementsprechend die Gleichung a (S—P) [sec] + b = Δ [km] ansetzte, in der a und b zwei Konstanten bedeuten. Die Werte dieser Konstanten ergaben sich dann aus solchen Gleichungen, für welche bereits die zugehörigen Werte von (S—P) und Δ bekannt waren. Solche Beziehungen wurden namentlich von dem japanischen Seismologen F. Omori aufgestellt, sind aber jetzt überholt mit Ausnahme einiger für Nahbeben gültiger Formeln, bei denen jedoch, da in diesen Fällen die ersten und zweiten Vorläufer nur schwer oder garnicht von einander zu trennen sind, an Stelle von (S—P) die Dauer der ersten und zweiten Vorphase zusammengenommen, also (L—P) treten muß. F. Omori stellte für Epizentralentfernungen zwischen 100 km und 1000 km die Formel 7,27 (L—P) [sec] + 38 = Δ [km] auf[1]), und V. Conrad leitete aus Beobachtungen einiger mitteleuropäischer Beben die wenig abweichende Gleichung 7,22 (L—P) [sec] + 23 = Δ [km] ab, die nach dem benutzten Material für Distanzen zwischen ca. 150 und 600 km Gültigkeit besitzt.[2]) Für Fernbeben aber bedient man sich nunmehr der sogenannten Laufzeitkurven oder Laufzeitfunktionen. Man trägt für solche Fälle, in denen

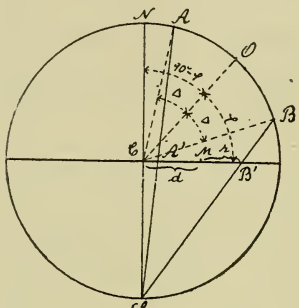
[1]) Publ. Earthq. Investig. Com. XIII, Tokyo 1903, p. 90.

[2]) Beitr. z. Geophysik X, Leipzig 1910, Kl. Mitteilg. p. 145.

die Lage des Epizentrums und die Eintrittszeit des Bebens in demselben bereits genau genug bekannt sind und für welche andererseits klare, in verschiedenen Entfernungen gewonnene Seismogramme vorliegen, die Laufzeiten der longitudinalen und transversalen Wellen, d. h. also die Differenzen zwischen den Eintrittszeiten dieser Wellen an den betreffenden Erdbebenstationen und der epizentralen Auslösungszeit des Bebens, sowie die entsprechenden Epizentraldistanzen in ein rechtwinkliges Koordinatenkreuz ein und verbindet die dadurch bestimmten Punkte in der Ebene durch zwei zusammenhängende Kurvenzüge. Die so erhaltenen Laufzeitkurven der ersten und zweiten Vorläufer gestatten dann ohne weiteres, zu jeder Dauer der ersten Vorphase, d. i. nun der Differenz der beiden Laufzeiten, die zugehörige Entfernung abzulesen. Es zeigt sich dabei, daß eine lineare Abhängigkeit zwischen diesen beiden Größen auch streckenweise naturgemäß nur eine erste Annäherung darstellt.

Liegt nun die nach einer Analyse des Seismogramms aus den Laufzeitfunktionen abgeleitete Epizentraldistanz Δ vor, so hat man nur die sphärisch-trigonometrische Formel anzuwenden, welche die geographischen Koordinaten φ, λ der Erdbebenstation mittels Δ mit den Koordinaten φ_e, λ_e des Epizentrums verbindet. In dieser Gleichung: $\cos \Delta = \sin \varphi \sin \varphi_e + \cos \varphi \cos \varphi_e \cos (\lambda_e - \lambda)$ sind φ_e und λ_e die Unbekannten. Dieselben treten in den Termen $x = \cos \varphi_e \cos \lambda_e$, $y = \cos \varphi_e \sin \lambda_e$ und $z = \sin \varphi_e$ auf, die ihrerseits wieder durch die Beziehung $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ mit einander verknüpft sind. Um Eindeutigkeit zu erzielen, genügt es aber wegen der Mehrdeutigkeit der trigonometrischen Funktionen nicht, nur die Gleichungen für zwei Stationen aufzulösen; dazu ist noch die Berücksichtigung der Anfangszeit der Registrierung in einer dritten Station nötig. Doch wird man sich infolge der Fehler, die der Phaseneinteilung und den Laufzeitkurven anhaften, niemals mit dem zur Lösung erforderlichen Minimum von Beobachtungen begnügen, sondern möglichst viele zuverlässige Observatorien heranziehen und dann die Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandeln, wobei aber die

Bedingungsgleichung $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ nicht ohne weiteres streng erfüllt sein wird. Rascher, doch nicht so exakt kommt man mittels eines graphischen Verfahrens zum Ziel, bei dem nach dem Vorschlage von E. ROSENTHAL[1]) und O. KLOTZ[2]) die stereographische Projektion verwandt wird. Durch diese Projektion werden alle Kreise auf der Erdoberfläche wieder als Kreise (bezw. Gerade) abgebildet, und es ist leicht, die um die Erdbebenstationen mit den Epizentraldistanzen als Radien zu schlagenden Kreise auch in der Projektion zu konstruieren, besonders wenn gewisse dabei zu benutzende Zahlenwerte bereits tabuliert sind.

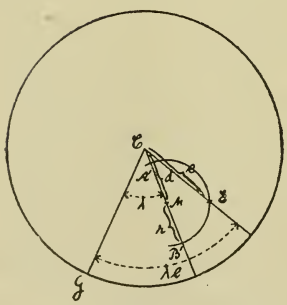


Figur 1.

In Figur 1, in der ein Meridiandurchschnitt der Erde dargestellt und die Projektion vom Südpol S aus (N Nordpol) auf die durch das Erdzentrum C gehende Äquatorialebene angedeutet ist, sei O ein Observatorium und A sowie B auf dem um dasselbe zu zeichnenden Kreise gelegen, sodaß $AO = OB = \Delta$ ist. A und B werden nach A′ und B′ projiziert, und der Radius r des durch A′ und B′ gehenden Kreises ist durch $A'M = MB'$ gegeben. Dabei liegt der Mittelpunkt M von C um die Strecke d entfernt, und es bestehen die Gleichungen:

$$d = \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi + \cos\Delta'} \qquad r = \frac{\sin\Delta}{\sin\varphi + \cos\Delta'}$$

wenn als Längeneinheit der Erdradius ($NC = CS$) gewählt ist. Diese Werte können für verschiedene Stationen und Epizentralentfernungen ein für allemal in Tabellen zusammengestellt werden. Figur 2, welche die um 90° in die Zeichenfläche gedrehte Projektionsebene (Aquatorialebene) der Figur 1 zeigt, enthält die einfache eigentliche Lösung der Aufgabe. Der durch C und M gehende Meridian der Station O ist durch deren Länge λ in Bezug auf den willkürlich anzunehmenden Greenwicher Meri-



Figur 2.

[1]) Nachr. d. Seism. Kom. Akad. d. Wiss. St. Petersburg III, 2, 1910, p. 121.
[2]) Beitr. z. Geophysik XI, 1912, p. 501.

dian CG gegeben. CM ist dann gleich d abzumessen und um M mit r ein Kreis zu schlagen. In derselben Weise ist für andere, mindestens noch für zwei Stationen zu verfahren. Der Schnittpunkt der Kreise ist das gesuchte Epizentrum E, dessen Länge λ_e gleich dem Winkel ECG ist und dessen Breite φ_e aus der Gleichung $CE = e = tg\ (45^0 - {}^1/_2\,\varphi_e)$ folgt. Tatsächlich werden nun die einzelnen Kreise nicht genau durch einen Punkt gehen, sondern z. B. bei drei Kreisen ein Dreieck einschließen, dessen Schwerpunkt dann die wahrscheinlichste Lage des Epizentrums darstellt. Aus Figur 1 geht übrigens ohne weiteres hervor, daß man die Strecken d und r mittels eines Winkelmessers oder einer Gradeinteilung der Kreisperipherie leicht auch rein konstruktiv finden kann, wie auch die Ermittlung der Breite φ_e auf graphischem Wege möglich ist.

Ein Übelstand der beiden eben erörterten Methoden liegt nun aber darin, daß sie sich lediglich auf die Epizentraldistanzen stützen, denn zuweilen können diese, wie bereits angedeutet, weniger genau sein, da es namentlich nicht immer möglich ist, infolge von Interferenzen den Einsatz der zweiten Vorläufer hinreichend exakt zu bestimmen, ferner aber auch die Laufzeitkurven noch nicht in allen ihren Teilen sicher genug festgelegt sind. Eine Ungenauigkeit im Ansetzen der zweiten Vorphase um nur 10 sec hat aber z. B. bei einer Epizentralentfernung von 5000 km eine Unsicherheit von 200 km zur Folge. Daher wird eine Methode den Vorzug verdienen, die zur Hauptsache allein die meistens sehr scharf zu beobachtenden Ankunftszeiten der ersten Vorläufer benutzt. Hierbei sind dann freilich absolut richtige Zeitangaben erforderlich, während es bei Verwendung der Epizentraldistanzen nur auf richtige Zeitdifferenzen ankommt. Ein solches Verfahren hat L. GEIGER[1]) unter Benutzung des TAYLOR'schen Lehrsatzes näher ausgearbeitet. Dieser Satz gestattet bekanntlich, eine Funktion F (x, y, z), deren Veränderliche x, y, z um bestimmte Inkremente δx, δy, δz vermehrt werden, unter gewissen Voraussetzungen in eine Reihe nach steigenden Potenzen dieser Inkremente zu entwickeln.

Bezeichnen φ'_e, λ'_e und t'_e die auf irgend einem Wege zu beschaffenden Näherungswerte der geographischen Breite und Länge des Epizentrums sowie der Eintrittszeit des Bebens in demselben, so sind die wahren Werte $\varphi_e = \varphi'_e + \delta\varphi'_e$,

[1]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1910, p. 331.

$\varphi_e = \varphi'_e + \delta\varphi'_e$, $\lambda_e = \lambda'_e + \delta\lambda'_e$, $t_e = t'_e + \delta t'_e$, wo $\delta\varphi'_e$, $\delta\lambda'_e$, $\delta t'_e$ die zu berechnenden Korrektionen darstellen. Zu der angenäherten Lage des Epizentrums gehöre die Entfernung Δ' und zu dieser nach der Laufzeitfunktion der Longitudinalwellen die Laufzeit T'; dann ergibt $t'_e + T' = t'$ die angenäherte Ankunftszeit der ersten Vorläufer auf der betreffenden Station, welche von der hier wirklich beobachteten Ankunftszeit t um einen Betrag $f = t - t'$ abweichen wird. t ist nun eine Funktion von φ_e, λ_e, t_e, also gleich $F(\varphi'_e + \delta\varphi'_e, \lambda'_e + \delta\lambda'_e, t'_e + \delta t'_e)$ und t' demnach gleich $F(\varphi'_e, \lambda'_e, t'_e)$. Nach dem TAYLOR'schen Satz kann dann aber die Reihe entwickelt werden:

$$f = t - t' = \frac{\partial t'}{\partial \varphi'_e}\delta\varphi'_e + \frac{\partial t'}{\partial \lambda'_e}\delta\lambda'_e + \frac{\partial t'}{\partial t'_e}\delta t'_e + \ldots\ldots$$

Die nicht hingeschriebenen Glieder der Entwicklung kommen nicht in Betracht, wenn man die gesuchten Korrektionen als so klein voraussetzt, daß ihre zweiten und höheren Potenzen vernachlässigt werden können. Da die in den beiden ersten Gliedern auftretenden Differentialquotienten sich nach einer einfachen Überlegung mit Hülfe der Laufzeitkurve der ersten Vorläufer berechnen lassen und der Differentialquotient des dritten Gliedes stets den Wert 1 hat, ferner aber auch die linke Seite der Gleichung, f, bekannt ist, so bleiben als Unbekannte nur die drei Größen $\delta\varphi'_e$, $\delta\lambda'_e$ und $\delta t'_e$, zu deren Ermittlung demnach nur die Auflösung von drei linearen Gleichungen nötig ist. Doch wird man auch hier wieder zur Erhöhung der Genauigkeit des Resultats möglichst viele gute Beobachtungen über den Beginn der ersten Vorphase heranziehen und dann das Ausgleichungsverfahren der kleinsten Fehlerquadrate, durch das man übrigens zugleich genau die Fehlergrenzen erhält, nicht scheuen dürfen. Bei ungünstiger Wahl der Näherungswerte wird man eventuell nach Anbringung der nun gefundenen Korrektionen die Rechnung ein zweites Mal durchzuführen haben. Ein Vorzug dieser Methode ist es noch, daß man mit ihr unmittelbar auch die Auslösungszeit des Bebens erhält.

Bequemer, wenn die nötigen Vorarbeiten geleistet sind, aber dem Wesen nach wieder nicht ganz so exakt erreicht man auch hier das Ziel, wenn man sich eines graphischen Verfahrens bedient, wie es sehr vollständig von C. ZEISSIG[1]) ausgebildet worden ist. Diese Methode läuft darauf hinaus, daß man eine Station O_1 mit je einer anderen O_n kombiniert und aus der Differenz der Ankunftszeiten P_1—P_n der ersten Vorläufer an diesen Stationspaaren das Azimut des Epizentrums in Bezug auf die erste Station ableitet. Das Mittel aus den so erhaltenen einzelnen

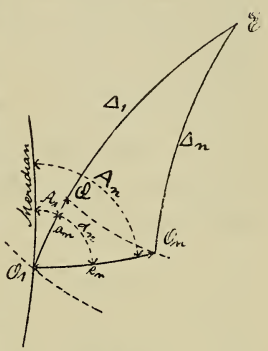
[1]) Beitr. z. Geophysik XI, 1912, p. 520.

Azimutwerten ergibt dann in Verbindung mit der Entfernung Δ_1 für O_1 die geographischen Koordinaten des Epizentrums E.

Figur 3 gibt einen Überblick hierüber. Der Abstand a_n der durch O_n gehenden Wellenfläche $O_n Q$ von der zu ihr konzentrischen durch O_1 verlaufenden ist gleich dem Produkt der Differenz der Ankunftszeiten der ersten Vorläufer in ihre hier erreichte scheinbare Oberflächengeschwindigkeit, welche sich bei bekannter Epizentraldistanz Δ_1 aus der Laufzeitkurve ableiten läßt. Ferner besteht, da $\Delta_n = \Delta_1 - a_n$ ist, in dem sphärischen Dreieck $O_1 O_n E$ die Beziehung

$$\cos \alpha_n = \frac{\cos (\Delta_1 - a_n)}{\sin \Delta_1 \sin e_n} - \operatorname{ctg} \Delta_1 \operatorname{ctg} e_n,$$

sodaß der Winkel α_n als Funktion der Entfernung e_n der beiden Stationen, der Epizentraldistanz Δ_1 und der Differenz der Ankunftszeiten $P_1 - P_n$ zu berechnen ist.



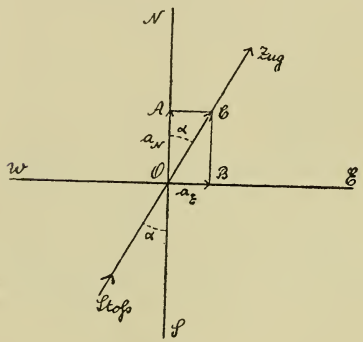
Figur 3.

Aus α_n folgt mit Hülfe des bekannten Azimuts A_n von O_n in Bezug auf O_1 das Azimut A_1 des Epizentrums in Bezug auf O_1 in dem vorliegendem Fall gleich $A_n - \alpha_n$. Nun kann aber die Abhängigkeit zwischen α_n und $P_1 - P_n$ für verschiedene Δ_1-Werte und verschiedene Stationspaare $O_1 O_2$, $O_1 O_3$ usw. von vornherein durch Kurven graphisch dargestellt werden, denen dann bei gegebenem Δ_1 und $P_1 - P_n$ der gesuchte Winkel α_n leicht zu entnehmen ist. — Bei einer zweiten von C. Zeissig angegebenen graphischen Methode wird der Winkel α_n aus der Differenz der beiden Epizentraldistanzen $\Delta_1 - \Delta_n$, abgeleitet. Hierbei sind demnach absolut richtige Zeiten nicht nötig; es spielt aber namentlich wieder eine mögliche Unsicherheit in der Bestimmung des Beginns der zweiten Vorphase hinein. — In Bezug auf das Ersetzen der rechnerischen Methoden durch entsprechende oder ähnliche graphische mag noch allgemein gesagt sein, daß allerdings bei den zur Zeit noch nicht immer befriedigenden seismometrischen Daten auch starker Beben der an sich geringere Genauigkeitsgrad der Graphik ausreichend ist.

Am elegantesten und leichtesten ausführbar, wenn auch in der Regel nur erste Annäherungen gestattend, ist indessen die Lokalisierung des Epizentrums aus Entfernung und Azimut einer einzelnen Station. Besonders erfolgreich führte dies zuerst Fürst B. Galitzin [1]) nach den Seismogrammen seiner eigenen sehr empfindlichen, aperiodischen Horizontalpendel mit galvano-

[1]) Bull. de l'Ac. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, 1909, p. 999 und 1911, p. 941.

metrischer Registrierung aus. Doch ist dieses Verfahren, wie C. BRAACK[1]), W. SCHWEYDAR[2]) und der Verfasser[3]) zeigen konnten, praktisch in einfacher Weise auch anwendbar bei weniger stark gedämpften und eine geringere Vergrößerung besitzenden Apparaten mit direkter photographischer Aufzeichnung oder Rußschreibung, wenn auch die Zahl der Fälle wesentlich beschränkter ist.[4]) Es hat sich als möglich erwiesen, bei klaren Seismogrammen aus den ersten Ausschlägen der beiden Horizontalkomponenten das Azimut zu bestimmen, aus dem die Wellen die Station erreichten. Stellt z. B. in Figur 4 $a_N = OA$ und $a_E = OB$ die Maximalamplitude der ersten eintreffenden Longitudinalwelle nach Größe und Richtung in der Nord-Süd- bezw. der Ost-West-Komponente dar, so ist, da die Schwingungsrichtung der longitudinalen Wellen in die Fortpflanzungsrichtung fällt, das Azimut α durch die Beziehung $\operatorname{tg}\alpha = \frac{a_E}{a_N}$ gegeben. Dabei bleibt indessen eine Zweideutigkeit bestehen, denn die totale horizontale Bewegung des Bodenteilchens von O nach C kann durch einen Zug (Verdünnungsphase, Dilatation) oder durch einen Stoß (Verdichtungsphase, Kompression) erfolgt sein. Im ersten Fall ist das Epizentrum in der Richtung $N\alpha^0E$, im zweiten Fall in der um 180^0 abweichenden Richtung $S\alpha^0W$ zu suchen. Diese Zweideutigkeit ist aber zu beheben, wenn man die Vertikalkomponente heran-



Figur 4.

[1]) Beitr. z. Geophysik XI, 1912, Kl. Mitteilg. p. 158.

[2]) PETERMANN's Mitteilg. 1911, II, p. 326.

[3]) Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten XXIX, 6. Beiheft, 1912, p. 76.

[4]) Über die strenge theoretische Sachlage bei nichtaperiodischen Seismographen vergl. H. BENNDORF, Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Wien, CXXII, 1. Heft, Abt. IIa, 1913, p. 169.

zieht, die mehr oder weniger ausgeprägt immer vorhanden sein muß, da die Vorläuferwellen auf schwach nach der Tiefe zu konvexen Wegen durch die Erde eilen und somit auch stets in einer gewissen Neigung gegen die Horizontalebene wieder an der Oberfläche heraustreten. Handelt es sich nun bei dem ersten Einsatz um einen Stoß aus dem Epizentrum, so erfolgt der Ausschlag in der Vertikalkomponente von unten nach oben, findet dagegen im Anfang ein Zug nach dem Epizentrum hin statt, so geht die Bodenbewegung in der Vertikalen von oben nach unten vor sich. Mit dem auf diese Weise eindeutig ermittelten Azimut hat man dann nur die aus der Dauer der ersten Vorphase abzuleitende Epizentraldistanz zu verbinden, um die Koordinaten des Epizentrums aus den Angaben einer einzigen Station zu erhalten. Doch darin, daß nur für eine Station Azimut- und Entfernungsbestimmung vorliegt, die beide nicht fehlerfrei sein werden, ist es begründet, wenn das so gewonnene Resultat in der Regel nur als Annäherung betrachtet werden darf.[1]) Besonders aber, wenn für die betreffende Station Karten mit Linien gleicher Entfernungen und Azimute vorhanden sind, wie sie zuerst G. GRABLOWITZ entwarf und in genauerer Ausführung als Weltkarte mit $.2^0$-Gradfeldern und als Europakarte mit 1^0-Gradfeldern der Verfasser[2]) für Hamburg berechnete, gestattet diese Methode eine sehr rasche vorläufige Lokalisierung von Epizentren.

Die beiden Hamburger Horizontalkomponenten des mexikanischen Erdbebens vom 26. März 1908 weisen, wie auf Tafel 1 (diese Verhandlungen 1909,

[1]) Auch bei den beiden graphischen Methoden von C. ZEISSIG kann die Genauigkeit des Ergebnisses durch die zuletzt noch zu benutzende eine Epizentraldistanz beeinträchtigt sein. Dieser Nachteil fällt aber fort bei einer dritten, kürzlich von demselben Autor ausführlicher im Zusammenhang mit einer sehr nützlichen Hilfstabelle beschriebenen konstruktiven Methode, die vorzugsweise unter Benutzung eines Globus außer den genauen Ankunftszeiten der ersten Vorläufer bei günstiger Lage der Stationen in noch engerer Verwandtschaft zum rein rechnerischen Verfahren von L. GEIGER nur Näherungswerte der Epizentraldistanzen benötigt. Siehe: Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde usw. Darmstadt. IV. Folge, Heft 33, 1912, p. 68.

[2]) Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten, l. c. Tafel II u. III.

3. Folge XVII) für die Ost-West-Komponente zu ersehen ist, gleich im Beginn beträchtlichere Amplituden auf, die trotz der durch die Dämpfung anfangs noch nicht ausgeschalteten Eigenbewegung des Seismographen eine hinreichend befriedigende Azimutbestimmung zulassen. Aus den drei ersten Ausschlägen folgt als Azimut N 65,5°W, N 65,1°W und N 68,7°W, im Mittel demnach N 66,4°W. Der durch das Beben zerstörte Ort Chilapa hat ein Azimut N 64,4°W. Die erste Bodenverschiebung in Hamburg entsprach einer Kompression. In diesem Fall steht auch die sich aus dem Seismogramm ergebende Epizentraldistanz von 9650 km in sehr schöner Übereinstimmung mit der Entfernung Hamburg-Chilapa, die sich ebenfalls zu 9650 km berechnet.

Die Möglichkeit einer eindeutigen Bestimmung des Azimuts aus den Aufzeichnungen einer Station schließt nun natürlich die weitere Möglichkeit ein, das Epizentrum ohne Zuhülfenahme irgendwelcher Zeitangaben festzulegen, indem sich die epizentralen Koordinaten auch allein aus den Azimuten für zwei verschiedene Stationen berechnen lassen. Zieht man eine konstruktive Lösung vor, so kann man sich mit Nutzen wieder der winkeltreuen stereographischen oder auch der gnomonischen Projektion bedienen.[1])

Zum Schluß mögen in einem bestimmten Beispiel, für welches sehr zuverlässige Beobachtungen vorliegen, die Resultate einiger der besprochenen Methoden neben einander gestellt werden. Am 22. Januar 1910 wurde namentlich von den europäischen Erdbebenstationen ein sehr heftiges Fernbeben registriert, dessen Epizentrum nach einer ersten vorläufigen Orientierung auf Island oder in dem benachbarten Teil des atlantischen Ozeans gelegen sein mußte. Zwecks genauerer Lokalisierung wandte der Verfasser[2]) zunächst das an erster Stelle angeführte Verfahren an und berechnete aus den Epizentraldistanzen der sechs in Bezug auf das vermutete Epizentrum recht günstig gelegenen Stationen Pulkowa (bei St. Petersburg), Wien, Hamburg, Straßburg, Parc Saint Maur (bei Paris) und Ottawa (Kanada) die geographischen Koordinaten zu: 67,9° N. Br. $\pm$ 0,1° (wahrsch. Fehler),

[1]) E. Hammer, Beitr. z. Geophysik XII, 1913, Kl. Mitteilg. p. 106. Siehe auch die Notiz von B. Galitzin und G. W. Walker, Nature XC, 5. Sept. 1912.

[2]) Beitr. z. Geophysik X, 1910, Kl. Mitteilg. p. 250.

17,1° W. Gr. ± 0,3° (w. F.); d. i. im Meere, ca. 200 km nördlich von Island. Als Eintrittszeit des Bebens ergab sich: 8h 48m 14s (M. Gr. Z.) ± 2s (w. F.). Aus den Ankunftszeiten der ersten Vorläufer in denselben sechs Stationen ergaben sich unter Zugrundelegung von Näherungswerten und Benutzung des TAYLOR'schen Satzes für die Koordinaten die Werte: 67,3° N. Br. ± 0,3° (w. F.), 19,3° W. Gr. ± 0,5° (w. F.), d. i. reichlich 100 km nördlich von Island; und als Eintrittszeit folgte: 8h 48m 11s (M.Gr.Z.) ± 2s (w. F.). O. KLOTZ[1]) erhielt nach der stereographischen Methode unter Benutzung teilweise anderen Materials: 67° 56' N.Br., 16° 45' W.Gr.[2]) Aus Azimut und Entfernung für Pulkowa allein fand Fürst B. GALITZIN[3]): 68° N. Br., 17° W. Gr., und die entsprechenden Hamburger Daten führten nach dem Verfasser[4]) auf: 67° N. Br., 17° W. Gr.

Man wird die Übereinstimmung der einzelnen Ergebnisse als befriedigend ansehen müssen, und in der Tat stimmen auch die makroseismischen Nachrichten von Island selbst, wie eine Untersuchung von E. G. HARBOE[5]) gezeigt hat, mit dieser Lage des Epizentrums gut überein, insofern aus ihnen zu folgern ist, daß sich das Epizentrum im Meere nördlich von Island befand. Eine schärfere Lokalisierung lassen in diesem Falle jedoch nur die mikroseismischen Aufzeichnungen zu, wie auch infolge der submarinen Lage des pleistoseisten Gebietes nur aus diesen zu schließen war, daß es sich um eine sehr heftige, hinsichtlich der Intensität einem Messina-Beben nicht weit nachstehende Erderschütterung handelte. Berücksichtigt man diese Umstände und zieht noch die stellenweise sehr rege Seismizität des Meeresbodens, namentlich bestimmter Teile des pazifischen Ozeans, in Betracht, so dürfte die Bedeutung mikroseismischer Epizentrumbestimmungen für die seismische Geographie unmittelbar hervor-

[1]) Journ. of the R. Astronom. Soc. of Canada, May—June, 1910.

[2]) Die einzelnen Minuten sind nur als Messungsergebnis zu betrachten.

[3]) Bull. de l'Ac. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, 1910, p. 211.

[4]) Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten, l. c.

[5]) Beitr. z. Geophysik XII, 1913, Kl. Mitteilg. p. 27.

treten. Insbesondere wird der nach den bisherigen Erfahrungen schon vielfach angedeutete Zusammenhang zwischen den großen Beben und den ozeanischen Gräben erst auf diesem Wege eine zuverlässigere Fassung erfahren können.

---

2. Konstitution des Erdkörpers.

Die bisher über die Konstitution des Erdkörpers geäußerten Ansichten ruhen zum Teil auf sehr schwankender Grundlage, insofern nämlich die tatsächlichen Beobachtungen im Maximum nur bis etwa 2000 m unterhalb der Erdoberfläche reichten (Bohrlöcher), also nur 0,03 % des Erdradius umfaßten, die größeren Tiefen aber nur spekulativ zugänglich waren. Je nach den Voraussetzungen, von denen man ausging, und den unbestimmten Vorstellungen, welche man über die Gültigkeit physikalischer und chemischer Gesetze unter den nicht gewöhnlichen Druck- und Temperaturverhältnissen im Erdinnern hegte, gelangte man zu wesentlich verschiedenen Ergebnissen; und so ist denn in der Tat mit gleichem Nachdruck ein fester, ein flüssiger und ein gasförmiger Zustand der tieferen Regionen angenommen worden. Auf sichererem Grunde ruhen die Schlußfolgerungen, die sich auf die Beobachtungen astronomischen und geodätischen Charakters stützen. Aus den Gezeiten der Ozeane ist auf eine ziemlich starre Erde zu schließen; die Beobachtungen über die Breitenvariationen oder Polschwankungen (die Verlagerungen der Erdachse im Erdkörper) ergeben eine etwa zweimal größere Starrheit als diejenige des Stahles, und in Übereinstimmung hiermit zeigen auch die neueren Untersuchungen von W. Schweydar über die körperlichen Gezeiten, daß die Erde zwei- bis dreimal starrer als Stahl ist. Doch alle diese Überlegungen beleuchten auch in ihrer weiteren

Durchführung die elastische Beschaffenheit unseres Planeten nur in großen Zügen. Hier setzt nun mit Erfolg die Seismologie ein, indem sie in den Seismogrammen ein Mittel gewonnen hat, die elastischen Erdbebenwellen auf ihren Wegen durch den Erdkörper zu verfolgen und so durch Ermittlung ihrer Geschwindigkeiten in den verschiedenen Tiefen genauere Auskunft über das elastische Verhalten der auf einander folgenden Schichten zu geben. Wie bereits im Anfang dargelegt, handelt es sich bei den ersten und zweiten Vorläufern um longitudinale und transversale Wellen, deren Geschwindigkeiten v_l und v_t sich mit Hülfe der LAMÉ'schen Elastizitätskonstanten λ und μ und der Dichte ϱ des Mediums durch die Ausdrücke $\sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\varrho}}$, bezw. $\sqrt{\frac{\mu}{\varrho}}$ darstellen lassen. Indem nach E. WIECHERT [1]) $\lambda + 2\mu = a^2$ und $\mu = b^2$ gesetzt wird, wird einfacher $v_l = \frac{a}{\sqrt{\varrho}}$ und $v_t = \frac{b}{\sqrt{\varrho}}$. Es sind nun a^2 und b^2 die beiden stets positiven Elastizitätskonstanten des Mediums, und zwar ist a^2 der Modul der Linearelastizität, der nur bei Dilatationen und Kompressionen longitudinalen Charakters von Bedeutung ist, und b^2 (wie μ) der Modul der Gestaltelastizität oder der Riegheit. Für die Beschreibung des elastischen Verhaltens einer Substanz sind aber auch noch zwei andere Größen von Interesse, die Elastizitätszahl oder POISSON'sche Konstante k (gleich dem Verhältnis von Querkontraktion zu Längsdilatation), die für alle Körper wahrscheinlich zwischen den Grenzen O und $1/2$ liegt und speziell bei der POISSON'schen Annahme einer nach allen Seiten gleichstarken Wirkung der Moleküle den Wert $1/4$ besitzt, sowie der Kompressionsmodul oder der Modul der Volumenelastizität K, welcher die durch eine gegebene Druckvermehrung erreichbare Verminderung eines Volumens bestimmt. Zwischen diesen Größen und den Konstanten a^2 und b^2 bestehen die Beziehungen $k = \frac{1}{2}\frac{a^2 - 2b^2}{a^2 - b^2}$

[1]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1907, p. 415.

und $K = a^2 - {}^4/_3\, b^2$, und es ist wichtig zu erkennen, daß somit k auch gleich $\frac{1}{2}\frac{v_l^2 - 2v_t^2}{v_l^2 - v_t^2}$ gesetzt werden kann, sodaß die Elastizitätszahl zu berechnen ist, wenn die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Longitudinal- und Transversalwellen bekannt sind. Zur Berechnung der Volumenelastizität K oder der Kompressibilität $^1/K$ sowie der Gestaltelastizität b^2 aber ist auch die Kenntnis der Dichte des Mediums nötig, denn es ist $K = \varrho\ (v_l^2 - {}^4/_3\, v_t^2)$ und $b^2 = \varrho v_t^2$. Geschwindigkeit und Weg der Erdbebenwellen hängen nun eng mit einander zusammen. Da, wie sehr bald namentlich auch die Fernbebendiagramme lehrten, die Geschwindigkeit mit der Tiefe wächst, so erfahren die Wege oder die vom Herd ausgehenden Erdbebenstrahlen eine Brechung derart, daß sie beim Übergang in tiefere Schichten immer mehr vom Einfallslot (dem Erdradius) abgelenkt werden, bis sie auf eine Niveaufläche streifend einfallen und nun wieder aus dieser maximalen Tiefe aufwärts nach der Erdoberfläche hin gebrochen werden. So legen die Wellen brachystochronische Bahnen, d. i. Wege kürzester Laufzeiten, zurück und gelangen in umso größere Tiefen, je entfernter vom Epizentrum sie wieder an der Oberfläche hervorkommen. Durch diese Verhältnisse gewinnt aber die Laufzeit (T) der einzelnen Wellenarten und die empirische Ableitung ihrer Abhängigkeit von der Epizentralentfernung (Δ), d. h. geometrisch die Aufstellung der Laufzeitkurve, analytisch die Berechnung der Laufzeitfunktion $T = F\ (\Delta)$ oder $\Delta = f\ (T)$ erhöhte Bedeutung. Erst, wenn diese Abhängigkeit bekannt ist, kann, wie besonders H. BENNDORF [1]) und E. WIECHERT [2]) gezeigt haben, der Weg der Erdbebenwellen graphisch oder rechnerisch verfolgt werden.

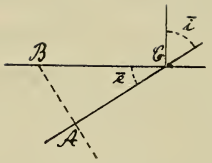
Da es sich hierbei im Grunde nur um sehr einfache mathematische bezw. physikalische Beziehungen handelt, ist es nicht schwierig, einen Einblick in diesen fundamentalen Zusammenhang zu gewinnen. Es stelle BC einen Teil der Erd-

---

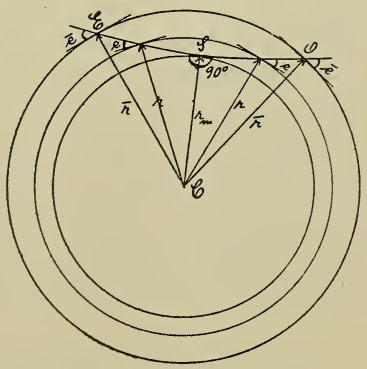
[1]) Mitt. d. Erdb.-Komm. d. Ak. d. Wiss. Wien. Neue Folge, Nr. XXXI, 1906.

[2]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, l. c.

oberfläche dar, AC einen in C unter dem Emergenzwinkel $\bar{e}$ oder dem Einfallswinkel $\bar{i}$ auftauchenden Erdbebenstrahl und AB die zu diesem senkrecht stehende Wellenfront, welche in einem bestimmten Bruchteil dT der Laufzeit auf dem Strahl von A nach C und damit gleichzeitig an der Oberfläche von B nach C fortschreitet. Bezeichnet daher $\bar{v}$ die wirkliche Raumgeschwindigkeit in den Oberflächenschichten und V die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit der Welle, so ist $AC = \bar{v}\,dT$ und $BC = V\,dT$, also $\cos \bar{e} = \sin \bar{i} = \bar{v}/V$; V aber ist nichts anderes als der Wert des ersten Differentialquotienten der Epizentraldistanz nach der Laufzeit, $d\Delta/dT = f'(T)$, für die betreffende Epizentraldistanz und $\bar{v}$ ist dieser Wert für die Epizentraldistanz O, denn $\bar{v}$ ist bei Vernachlässigung der Herdtiefe gleich V im Epizentrum. Aus den WIECHERT-ZOEPPRITZ'schen Laufzeitkurven, die aus guten Registrierungen der heftigen Erdbeben in Indien am 4. April 1905, in Kalabrien am 8. September 1905 und in Kalifornien am 18. April 1906 bis zu einer Epizentraldistanz von 13000 km abgeleitet wurden, folgt $\bar{v}_1 = 7{,}17$ km sec^{-1} und $\bar{v}_t = 4{,}01$ km sec^{-1}. Damit ist es möglich, aus der Laufzeitkurve die Emergenzwinkel zu ermitteln, unter denen die Erdbebenstrahlen in den verschiedenen Entfernungen vom Epizentrum wieder an der Oberfläche hervortauchen. Unter demselben Winkel treten aber die Strahlen vom Herde aus in die Erde hinein, da der aufsteigende Ast des Strahles symmetrisch zum absteigenden ist, wenn wir die vereinfachende Voraussetzung machen, daß die Erde aus konzentrischen, in sich gleichartigen Kugelschalen aufgebaut sei. Mit ihrem nach der Δ-Achse zu schwach konkav gekrümmten Verlauf zeigen die Laufzeitkurven unmittelbar an, daß die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit und folglich auch der Emergenzwinkel an der Oberfläche mit wachsender Epizentraldistanz zunimmt. Für den weiteren Verfolg der Wege hat man dann nur den Umstand zu benutzen, daß für diese durch eine gewisse Strecke hin ein konstantes Krümmungsmaß angenommen werden darf, sodaß man sie aus Kreisbogen zusammensetzen kann, deren Radien wieder in einfacher Weise auf Grund des Brechungsgesetzes mit den Emergenzwinkeln in den einzelnen Niveauflächen verknüpft sind. Mit dem Weg der Erdbebenwellen ist aber auch ihre Geschwindigkeit v in allen durchlaufenen Schichten bekannt; denn die durch das Brechungsgesetz gegebene Strahlengleichung besagt, daß der Ausdruck $\frac{r \cdot \cos e}{v}$ (e der Emergenzwinkel in der zum Radius r gehörigen



Figur 5.



Figur 6.

Niveaufläche) für jeden Punkt des Weges denselben Wert hat, d. h. auch gleich $\frac{\bar{r}\cos\bar{e}}{\bar{v}}$ ist, wo die Bezeichnungen im letzten Term sich auf die Oberfläche beziehen, für die der Radius 6370 km beträgt und die Geschwindigkeit einen der eben mitgeteilten Werte hat. ē, r, e sind aber der Konstruktion des Weges zu entnehmen. In Figur 6 ist ein Erdbebenstrahl vom Epizentrum (Herd) E nach dem Observatorium O gezeichnet. In S erreicht derselbe seine maximale Tiefe oder Scheiteltiefe und gleichzeitig seine größte Geschwindigkeit; er schließt hier mit dem zugehörigen Radius r_m einen rechten Winkel, mit der entsprechenden Niveaufläche also einen Emergenzwinkel von 0^0 ein. Für die maximale Geschwindigkeit längs eines gegebenen Strahles ergibt sich demnach insbesondere der Wert $v_m = \frac{r_m \bar{v}}{\bar{r}\cos\bar{e}}$. Neben dieser indirekten (zeichnerischen oder rechnerischen) Annäherungsmethode hat E. WIECHERT [1]) später auf Grund der Untersuchungen von G. HERGLOTZ unter Aufstellung einer ABEL'schen Integralgleichung auch eine direkte analytische Methode zur Ermittlung von Weg und Geschwindigkeit der Erdbebenwellen angegeben.

Die praktische Durchführung der rechnerischen Methode durch K. ZOEPPRITZ und L. GEIGER [2]) ergab nun, daß die Geschwindigkeit der ersten Vorläufer v_l von 7,17 $km\,sec^{-1}$ an der Oberfläche bis zu 12,78 $km\,sec^{-1}$ in 1519 km Tiefe und die der zweiten Vorläufer v_t von 4,01 $km\,sec^{-1}$ an der Oberfläche bis zu 6,87 $km\,sec^{-1}$ in 1438 km Tiefe stetig wächst, dann aber plötzlich bis reichlich 3000 km Tiefe konstant bleibt; schließlich findet wahrscheinlich von neuem eine geringe Abnahme statt. Dementsprechend sind die Erdbebenstrahlen in den äußersten Schichten von abgerundet 1500 km Gesamtdicke schwach nach innen zu konvex gekrümmt, verlaufen dann aber, falls sie größere Tiefen erreichen, geradlinig und, wenn sie noch tiefer dringen, mit geringer dem Erdmittelpunkt zugewendeter konkaver Krümmung. Sieht man einmal von der vermutlich nicht beträchtlichen Verminderung der Geschwindigkeiten in den zentralen Partien des Erdkörpers ab, so scheint mithin das Verhalten der Erdbebenwellen eine Zweiteilung desselben in einen ca. 1500 km dicken Mantel und einen von diesem umschlossenen, im Radius ca. 4900 km messenden, sich scharf abhebenden Kern anzuzeigen.

[1]) Physik. Zeitschr. XI, 1910, p. 294.

[2]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1909, p. 400.

Da beide Teile aber auch die transversalen zweiten Vorläufer weiterleiten, so müssen sie neben Volumenelastizität auch Gestaltelastizität besitzen und daher als fest oder doch riege charakterisiert werden; nur Flüssigkeiten und Gase haben keine elastische Widerstandsfähigkeit gegen Formänderung ($\mu = b^2 = 0$). Die POISSON'sche Konstante berechnet sich aus den mitgeteilten Geschwindigkeiten nicht beträchtlich größer als $^1/_4$; sie beträgt nahe der Oberfläche 0,272, und in dem Teil des Kerns, in dem die Geschwindigkeiten als konstant anzusehen sind, 0,297. Das würde darauf hinweisen, daß die weiter oben erwähnte in der POISSON'schen Molekulartheorie gemachte Voraussetzung einer allseitig gleichstarken Wirkung der kleinsten Teilchen nahezu auch für den molekularen Aufbau der tieferen Erdschichten zuträfe.

Eine zweiteilige Erde hatte nun E. WIECHERT [1]) hypothetisch bereits früher aus der allgemeinen Erwägung heraus angenommen, daß die sehr hohe Dichte im Erdinnern, welche die Oberflächendichte von $2^1/_2$ bis 3 sicher um ein Mehrfaches übertrifft, nicht lediglich durch Kompression infolge des zunehmenden Druckes hervorgerufen sein könne; die uns bekannten Substanzen besäßen eine weit geringere Kompressibilität als hierzu erforderlich sei. Wird aber einmal eine Zusammensetzung der Erde aus einem Gesteinmantel und einem spezifisch wesentlich schwereren Metallkern angenommen, so liefert die Rechnung bei Voraussetzung einer konstanten Dichte für den Mantel von 3,2 aus dem Abplattungswert von $^1/_{298}$ und der mittleren Erddichte von 5,53 für den Kern eine Dichte von 8,22, d. h. also tatsächlich die Dichte des etwas komprimierten Eisens und für den Kernradius reichlich 4900 km, demnach für die Manteldicke 1400 bis 1500 km. Die Kombination der so gefundenen Dichte des Kerns mit den für seine äußeren Partien geltenden Geschwindigkeitswerte von 12,78 $km\,sec^{-1}$ und 6,87 $km\,sec^{-1}$ ergibt schließlich die Kompressibilität dieses peripheren Kernteils $^1/K$ in der Tat nur zu $1{,}2 \cdot 10^{-13}$ in absolutem

[1]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1897, p. 221.

Maß, d. h. etwa 6mal geringer als diejenige des Stahls ($7{,}3 \cdot 10^{-13}$) und seine Riegheit zu $3{,}9 \cdot 10^{12}$, d. h. etwa 5mal größer als die des Stahls ($0{,}8 \cdot 10^{12}$).

E. SUESS nennt den Kern nach seinen Hauptbestandteilen Nickel und Eisen auch Nife und den diese Barysphäre umgebenden und in seinen Verbindungen im wesentlichen durch Silizium und Magnesium charakterisierten Gesteinmantel Simazone, spricht aber außerdem noch von einer durch Silizium und Aluminium gekennzeichneten Salzone als einer äußeren Hülle des Mantels, deren oberste Schichten die Stratosphäre oder jüngere sedimentäre Zone bilden. Die Salsphäre tritt indessen im Hinblick auf ihre geringe Mächtigkeit in diesem Zusammenhang an Bedeutung zurück.

Im Einzelnen sind nun aber die Ergebnisse noch durchaus als schwankend zu bezeichnen. Nach den Beobachtungen des kalifornischen Bebens vom 18. April 1906 sind von H. F. REID [1]) und nach denen des kolumbischen Bebens vom 31. Januar 1906 von E. RUDOLPH und S. SZIRTES [2]) eigene Laufzeitkurven der ersten und zweiten Vorläufer entworfen worden, die mit den WIECHERT-ZOEPPRITZ'schen Kurven nicht völlig übereinstimmen [3]), und die auf dieselben gegründete Berechnung von Weg und Geschwindigkeit der Wellen lieferte keine Anzeichen für eine Unstetigkeitsfläche zwischen Mantel und Kern.

Nach dem Material des kolumbischen Bebens ergab sich insbesondere für die gut verfolgbaren longitudinalen Wellen in nicht wesentlicher Abweichung von den Göttinger Angaben als Fortpflanzungsgeschwindigkeit nahe der Oberfläche 6,98 km sec^{-1} und als größter Wert 12,66 km sec^{-1}; dieses Maximum wurde aber erst 1744 km unterhalb der Oberfläche erreicht und zwar bei einem Wachstum mit der Tiefe, das in einer Übergangsschicht stetig in die dann eintretende und bis etwa 3300 km Abstand von der Oberfläche anhaltende Konstanz der Geschwindigkeit hinüber-

[1]) Report of the State Earthquake Investigation Commission. Vol. II. Washington, D. C. 1910.

[2]) Beitr. z. Geophysik XI, 1912, p. 207.

[3]) Über die teilweise recht erheblichen Differenzen zwischen den REID'schen und den WIECHERT-ZOEPPRITZ'schen Laufzeiten siehe die Besprechung des Verfassers in Beitr. z. Geophysik XI, 1912, p. 340.

leitet. Bis 4558 km Tiefe war dann wieder eine Abnahme auf 11,42 km sec^{-1} erfolgt. H. F. Reid fand für v_l bezw. v_t in den äußersten Erdschichten 7,2 km sec^{-1} bezw. 4,8 km sec^{-1} und bei stetiger Zunahme in 1960 km Tiefe 12,4 km sec^{-1} bezw. 6,65 km sec.$^{-1}$. Die Longitudinalwellen waren bis 3150 km Tiefe, die Transversalwellen bis 3020 km Tiefe zu verfolgen; ihre Geschwindigkeiten erreichten hier, indem sie stetig, aber nunmehr sehr langsam gewachsen waren, die Werte 12,7 km sec^{-1} bezw. 7,2 km sec^{-1}.

Diese Unstimmigkeiten beruhen auf der für diese Zwecke noch nicht hinreichenden Genauigkeit der seismischen Beobachtungen, die völlig einwandsfreie Laufzeitkurven nicht aufzustellen gestatteten, zumal schon sehr geringe Unterschiede in diesen Kurven zu verhältnismäßig beträchtlich abweichenden Schlußfolgerungen über die Zustände in den größeren Tiefen führen. In dieser Erkenntnis gelangte der verstorbene K. Zoeppritz[1]) dazu, einen ganz anderen Weg einzuschlagen, nämlich die Energieverteilung über die Erdoberfläche, wie sie in den Amplituden der registrierten Vorläuferwellen zum Ausdruck kommt, als Kriterium heranzuziehen. Unter Zugrundelegung bestimmter Laufzeitkurven und damit bestimmter Emergenzwinkel kann man unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen a priori die in den einzelnen Distanzen zu erwartenden relativen Intensitäten der Bodenbewegungen berechnen und so, indem bei Annahme gleicher Wellenperioden die Energie proportional dem Quadrat der Amplitude gesetzt wird, die funktionale Abhängigkeit der relativen Amplituden von der Entfernung analytisch oder graphisch darstellen. Analoge Amplitudenfunktionen lassen sich auf den Vergleich der Ausschläge direkter und reflektierter Wellen[2]) an einer

[1]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen 1912, math.-phys. Kl., p. 121.

[2]) Es hat sich gezeigt, daß außer den Einsätzen der direkt ankommenden longitudinalen, transversalen und der Oberflächen-Wellen in den beiden Vorphasen häufig auch noch Reflexionen der ersten und zweiten Vorläufer an der Erdoberfläche als an der Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen Medien besonders hervortreten, und zwar zeigen sich sowohl einmal als auch wiederholt zurückgeworfene Wellenzüge und neben solchen, welche ihren longitudinalen bezw. transversalen Charakter bewahrten, auch solche, die bei der Reflexion diesen Charakter wechselten und daher Wechselwellen genannt werden. Die Laufzeiten der reflektierten Wellen lassen sich ohne größere Schwierigkeiten aus denen der direkten ableiten. Siehe die Seismogramme und Erläuterungen in diesen Verhandlungen 1909.

Station gründen, und da zeigt sich, daß solche Funktionen auf Unstetigkeitsflächen innerhalb der Erde durch plötzliche Sprünge im Betrage des Amplitudenverhältnisses, bei graphischer Darstellung also im Verlauf der Kurve durch plötzliche Sprünge parallel zu einer der Koordinatenachsen reagieren müssen. Dies hängt damit zusammen, daß die durch die einfallenden Wellen der Fächeneinheit der Erdoberfläche mitgeteilte Energie, also die Energiedichte, als Funktion der Epizentraldistanz eine unstetige Änderung erfährt, sobald die Erdbebenstrahlen aufhören, ganz außerhalb der betreffenden Unstetigkeitsfläche zu verlaufen und dieselbe zu schneiden beginnen, sodaß der Strahlenverlauf in seiner Abhängigkeit von der Herdentfernung eine unstetige Änderung erleidet. Der Unstetigkeit in der Änderung der Energiedichte entspricht genau der Grenzstrahl, welcher auf die Unstetigkeitsfläche streifend einfällt. Durch Vergleich der theoretisch ermittelten mit der aus den tatsächlichen seismometrischen Beobachtungen abgeleiteten Amplitudenfunktionen ist nun die Richtigkeit der Ausgangshypothese über die benutzten Laufzeiten und Emergenzwinkel zu prüfen, um dann durch allmähliche Annäherung an die beobachteten Amplitudenfunktionen schließlich verbesserte Laufzeitfunktionen zu erhalten. Die theoretische Durchführung dieses Gedankens und seine praktische Anwendung auf das Göttinger Beobachtungsmaterial durch L. GEIGER und B. GUTENBERG[1]) lehrte in der Tat, daß die Amplitudenkurven auf die besonderen Verhältnisse in der Konstitution der Erde viel schärfer ansprechen als die Laufzeitkurven. Aus den Amplitudenverhältnissen zwischen den direkten und den einmal reflektierten longitudinalen Wellen war so auf das Vorhandensein dreier Unstetigkeitsflächen und zwar in 1194 km $\pm$ 50 km, 1677 km $\pm$ 100 km und 2436 km $\pm$ 150 km Tiefe zu schließen. Die Benutzung der Amplitudenverhältnisse zwischen den direkten longitudinalen und den direkten transversalen Wellen ergab für die Tiefe der zweiten und dritten Unstetigkeitsfläche 1747 km $\pm$ 100 km

[1]) Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen 1912, math.phys. Kl., p. 121 u. p. 623.

und 2491 km ± 150 km. Eine Kombination dieser Ergebnisse liefert als wahrscheinlichste Werte abgerundet: 1200 km ± 50 km, 1700 km ± 100 km und 2450 km ± 150 km. Der rechnerischen Ermittlung der Tiefenlage der Unstetigkeitsflächen waren die verbesserten Kurven der Laufzeiten bezw. der Kosinus der Emergenzwinkel zu Grunde gelegt; aus ihnen folgten die betreffenden Tiefen als Scheiteltiefen der die Unstetigkeitsflächen berührenden Grenzstrahlen, deren Austrittspunkte an der Erdoberfläche den Amplitudenfunktionen unmittelbar zu entnehmen sind. Damit waren aber gleichzeitig auch die Geschwindigkeiten in den drei Unstetigkeitsflächen als maximale Geschwindigkeiten auf den Grenzstrahlen gegeben; es fanden sich für v_l die Werte: 11,80 km sec^{-1}, 12,22 km sec^{-1} und 13,29 km sec^{-1} und entsprechend für v_t: 6,59 km sec^{-1}, 6,86 km sec^{-1} und 7,32 km sec^{-1}. Die POISSON'sche Konstante k belief sich demnach in diesen Tiefen auf: 0,273, 0,270 und 0,282.

Es haben sich also gegenüber den früheren lediglich auf Grund von Laufzeitkurven gewonnenen Ergebnissen deutliche, wenn auch nicht sehr beträchtliche Änderungen in der Geschwindigkeitsverteilung innerhalb des Erdkörpers ergeben. Insbesondere hat sich nach der neuen Methode die Annahme, daß schon über 1500 km Tiefe hinaus bis etwa 3000 km Tiefe eine Konstanz der Geschwindigkeiten bestände, als nicht zulässig erwiesen; die Geschwindigkeiten wachsen vielmehr, wenn auch wesentlich langsamer als in den ersten 1200 km, jedenfalls noch bis 2500 km Tiefe. Für Kompressibilität und Riegheit der um die dritte Unstetigkeitsfläche gelegenen Partien ergeben sich, wenn man wieder als Dichte 8,22 annimmt, in naturgemäß fast völliger Übereinstimmung mit den weiter oben angeführten Zahlen die Werte $1{,}2 \cdot 10^{-13}$ bezw. $4{,}4 \cdot 10^{12}$ in absolutem Maß. Welche Verhältnisse dann aber eintreten, bleibt nach wie vor in gewissem Grade unsicher, da nach dem benutzten Beobachtungsmaterial größere Tiefen als 2500 km nicht zugänglich waren. Doch ist zweifellos bei den für die innere Region wahrscheinlichen, trotz der hier statthabenden Verminderung noch recht großen Geschwindigkeiten und der

hohen Dichte auch für den zentralen Teil die Kompressibilität sehr gering und die Widerstandsfähigkeit gegen Formänderungen sehr bedeutend. Genauere Angaben bleiben aber der Zukunft vorbehalten, wie auch künftighin die nunmehr gewonnenen Ergebnisse bezüglich der Geschwindigkeitsverteilung und namentlich des Vorhandenseins mehrerer Unstetigkeitsflächen nachzuprüfen sein werden.

Es sind auch Ansätze vorhanden, die auf eine Erforschung der äußeren Erdkruste und den Nachweis einer hier möglicherweise vorhandenen Magmazone hinzielen. Doch tragen diese Überlegungen bis jetzt noch mehr einen nur vorläufigen Charakter, sodaß von einer Erörterung derselben hier Abstand genommen werden soll. Bei aller Unsicherheit der besprochenen Resultate im einzelnen besteht aber doch schon generell manche Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Untersuchungen, und es ist wohl im Auge zu behalten, daß die physikalische Seismologie bei ihrem jugendlichen Alter ihre eigenen Methoden erst zu schaffen bezw. doch weiter auszubauen und zu erproben hat.

Anmerkung. Vor der endgültigen Drucklegung erschienen noch zwei Aufsätze, auf die hier kurz hingewiesen sei.

Zu Abschnitt 1. Auf den nomographischen Arbeiten von M. D'OCAGNE, E. STÜCK und A. WEDEMEYER fußend, empfehlen E. RUDOLPH und S. SZIRTES insbesondere für die oben (S. 8) dargestellte ZEISSIG'sche Methode der Epizentrumbestimmung eine graphische Auflösung der sphärischen Dreiecke. Siehe PETERMANN's Mitteilg. 1913, II, p. 182 u. p. 249.

Zu Abschnitt 2. Nach einer im Auszuge mitgeteilten Untersuchung über die Laufzeiten und Intensitätsverhältnisse der direkten und der einmal reflektierten Longitudinalwellen für Epizentraldistanzen über 9000 km, die von B. GUTENBERG in Fortsetzung der oben (S. 21) erörterten Arbeiten angestellt wurde, soll in ungefähr 2900 km Tiefe unterhalb der Erdoberfläche eine vierte Unstetigkeitsfläche vorhanden und an dieser ein bedeutender Sprung in der Geschwindigkeit wahrscheinlich sein. Der in dieser Tiefe 13,2 km sec^{-1} betragende Wert von v_l soll plötzlich auf 8,5 km sec^{-1} sinken, um dann bis zum Erdmittelpunkt wieder auf etwas über 11 km sec^{-1} zu steigen. Die entsprechenden Werte von v_t ergeben sich zu 7,3 km sec^{-1}, 4,7 km sec^{-1} und reichlich 6 km sec^{-1}, wenn man vorläufig $v_l = 1{,}8 v_t$ setzt. Bei dieser Sachlage wäre ein Erdkern von nur 3500 km Radius, eine 1700 km mächtige Zwischenschicht und ein bis zur ersten Unstetigkeitsfläche reichender, 1200 km dicker Mantel anzunehmen. Siehe Physik. Zeitschr. XIV, 1913, p. 1217.

Die Flechten von Kullen in Schweden.

Von

F. ERICHSEN.

(Mit einer Kartenskizze).

Im Sommer 1911 verbrachte ich mehrere Wochen auf der kleinen Halbinsel Kullen in Schonen (Skåne) an der Westküste Schwedens. Der Aufenthalt sollte eigentlich der Erholung dienen. Die Flechtenvegetation des eigenartigen kleinen Bergzuges erregte jedoch so sehr mein Interesse, daß ich mich bald einer eifrigen Sammeltätigkeit hingab. Anfänglich hielt ich mich in Arild (Arildsläge) an der Nordseite, dann in Mölle an der Südseite auf. Meine Bemühungen wurden durch anhaltend gutes Wetter begünstigt, so daß es mir gelang, trotz der Kürze der Zeit ein reiches Material zusammenzubringen. Nur das Sammeln der im trockenen Zustande oft sehr zerbrechlichen Cladonien wurde durch die große Dürre nicht wenig erschwert. Die Bearbeitung der Sammelausbeute hat dann allerdings eine längere Zeit in Anspruch genommen.

Es lag bereits eine Veröffentlichung von BIRGER NILSON (jetzt infolge Namensänderung: B. KAJANUS) in Landskrona vor (Die Flechtenvegetation von Kullen; Arkiv för Botanik Bd. 1, Stockholm 1903), worin für Kullen 137 Flechtenarten aufgeführt werden. Ich habe diese Zahl mehr als verdoppeln können, so daß sich für das kleine Gebiet die ansehnliche Zahl von 284 Arten ergibt, was der Wirklichkeit wohl ziemlich nahe kommen dürfte. Deshalb hielt ich auch die anfangs beabsichtigte Veröffentlichung in Form eines Nachtrages nicht für ratsam, sondern habe versucht, durch Aufnahme der früher gemachten Funde ein möglichst

vollständiges Bild der Flechtenflora des Kullenzuges zu geben. Diese Erweiterung erwies sich auch noch deshalb als notwendig, weil meine Beobachtungen vielfach die meiner Vorgänger ergänzten, ferner einige Berichtigungen nötig waren und endlich meine Auffassung von der Begrenzung der Arten von der B. KAJANUS', welcher der Soral- und Isidienbildung keinen systematischen Wert beimessen will, in einigen Fällen abweicht. Auf diesen letzten Punkt komme ich später noch zurück.

Über die Gestalt und Lage der Halbinsel Kullen wird man sich am besten aus der beigefügten Kartenskizze orientieren. Auf dieser sind auch die in der Arbeit erwähnten Fundstätten, soweit möglich, verzeichnet. Dem zu Schiff von Süden durch den Öresund Kommenden tritt Kullen oder Kullaberg als ein schon von weitem auffallender, isolierter Höhenzug entgegen, der sich kaum 9 km lang und höchstens 2 km breit in das Kattegat erstreckt und aus rötlichem, gneisartigem Granit besteht. Der ganze Kullaberg stellt ein Hochplateau von 60—70 m mittlerer Höhe dar, das ringsum nach dem Meere zu steil abfällt. Die Nordseite ist am höchsten und zeigt dementsprechend auch die schroffsten Abstürze. Die höchste Erhebung, der Håkull oder Högakullen, erreicht 188 m über dem Kattegat. Die steil ins Meer fallenden, oft seltsam geformten Klippen, deren Höhe vielfach von Wald gekrönt ist, bieten reizvolle Landschaftsbilder, die sich besonders bei einer Bootfahrt um das Vorgebirge erschließen. Ein wenn auch nur schmaler Strand ist nur an wenigen Stellen vorhanden und besteht dann stets aus meist grobem, glatt geschliffenem Geröll, den vom Berge abgestürzten und vom Meere bearbeiteten Gesteinbrocken. Ein Sandstrand fehlt der eigentlichen Steilküste völlig und tritt erst südlich von Mölle auf. Dennoch wird Kullen in zunehmendem Grade von Badegästen, auch aus Deutschland, besucht. Ihre Zahl ist jetzt so groß, daß es im Hochsommer Mühe macht, ein Unterkommen zu finden, und die Sammeltätigkeit durch sie erschwert wird.

Auf dem Plateau und deren Kuppen befinden sich Heideflächen, aus *Calluna* bestehend, untermischt mit *Vaccinium myr-*

tillus, Empetrum nigrum und hier und da *Vaccinum vitis idaea* und *Cornus suecica.* Auch Wachholder ist nicht selten, besonders da, wo die Heide in den Wald übergeht. Diese Heidestrecken sind in sichtlichem Rückgang begriffen, beherrschen aber immer noch die steileren und steinigen Lagen. An manchen Stellen haben sie der Ackerbestellung oder dem sich ausbreitenden Nadelwald weichen müssen. Dieser bedeckt jetzt weite Flächen, ist aber nicht urwüchsig, sondern erst in neuerer Zeit angepflanzt. Der Laubwald hingegen ist z. T. zweifellos ursprünglich, wie auch aus mir gemachten Mitteilungen hervorgeht. Besonders schwer zugängliche Schluchten und Abhänge zeigen einen gemischten Laubwaldbestand von augenscheinlicher Unberührtheit. So findet sich z. B. in der Schlucht, durch die der beschwerliche Abstieg zur Waldemarsgrotte geht, zwischen und über den mit Moos und Farnen (besonders üppigen *Phegopteris dryopteris*) bewachsenen Felsblöcken ein dichter Bestand von Erlen, Weiden, Vogelbeeren (*Pirus aucuparia*) und Wachholder. Erst im oberen zugänglicheren Teile der Schlucht geht dieser Mischwald allmählig in Kiefernwald über. Die größeren Waldungen bestehen hauptsächlich aus Buchen und Eichen. An den besonders dem Winde und seinem scherenden Einflusse ausgesetzten Abhängen finden sich niedrige, krattartige Eichengestrüppe, die landeinwärts höher werden und allmählich in den Hochwald übergehen. Nicht selten schiebt sich eine Zone dazwischen, in der Linden überwiegen.

Hier und da finden sich besonders schöne und alte Bäume, wie z. B. in der Strandzone westlich von Arild, bei Haga. Neben Eichen und Buchen wachsen hier prächtige Ulmen und Erlen, die sich durch eine reiche und charakteristische Flechtenvegetation auszeichnen.

Eine Anzahl der häufigsten Flechten findet sich auf allen vier eben genannten Baumarten, Es sind: *Lecidea parasema, Pertusaria communis, amara* und *globulifera, Lecanora subfusca* und *angulosa, Phlyctis argena, Parmelia physodes, fuliginosa* incl. *f. laetevirens, saxatilis* und *sulcata, Evernia prunastri, Ramalina*

farinacea und *populina, Xanthoria parietina, Physcia tenella* und *pulverulenta.*

An Eichen wachsen außerdem: *Arthopyrenia punctiformis, Acrocordia biformis, Pyrenula leucoplaca, Tomasellia Leightonii, Chaenotheca stemonea. Calicium hyperellum* und *salicinum, Sphinctrina turbinata, Cyphelium stigonellum, Arthonia punctiformis, mediella, lurida* und *impolita, Opegrapha atra* und *hapaloides, Microphiale diluta, Lecidea quernea, Catillaria prasiniza* f. *prasinoleuca, lenticularis, tricolor* und *globulosa, Bacidia rosella* und *luteola, Cladonia ochrochlora* f. *ceratodes, Pertusaria coccodes, Wulfenii, leioplaca* und *velata, Lecanora symmictera* und *Hageni, Ochrolechia parella, Phlyctis agelaea, Parmelia aspera* und *subaurifera, Cetraria chlorophylla, Ramalina pollinaria, Buellia myriocarpa* und *Schaereri* und *Lepraria candellaris.*

An Buchen: *Acrocordia gemmata, Porina carpinea, Pyrenula nitida, Calicium saliçinum, Sphinctrina turbinata, Cyphelium stigonellum, Arthonia dispersa, Opegrapha atra, pulicaris, hapaleoides* und *herpetica, Graphis scripta, Schismatomma rimatum, Microphiale diluta, Lecidea olivacea* und *quernea, Castillaria tricolor, Bacidia luteola* und *arceutina, Leptogium microphyllum, Pannaria rubiginosa* v. *conoplea, Pertusaria coccodes, Wulfenii multipuncta* und *velata, Lecanora intumescens* und *symmictera, Lecania cyrtella, Parmelia subaurifera, Cetraria chlorophylla, Blastenia ferruginea, Caloplaca cerina* und *citrina, Buellia myriocarpa* und *atroalba* und *Physcia ascendens* f. *distracta* und *obscura.*

An Ulmen: *Acrocordia sphaeroides* und *biformis, Calicium salicinum, Sphinctrina turbinata, Arthonia impolita, Opegrapha notha, pulicaris, vulgata, devulgata* und *hapaleoides, Gyalecta ulmi* und *truncigena, Bilimbia Naegelii, Bacidia rosella, luteola und arceutina, Cladonia fimbriata* var. *simplex, Pertusaria leioplaca* und *velata, Lecanora atra, Hageni* und *sambuci, Ochrolechia parella, Candelariella luteoalba, Caloplaca cerina, pyracea* und *citrina, Xanthoria lychnea, Buellia myriocarpa, atroalba* und *canescens, Rinodina laevigata* und *pyrina, Physcia aipolia, obscura* und var. *virella.*

An Eschen: *Acrocordia biformis, Porina carpinea, Cyphelium stigonellum, Arthonia radiata, Opegrapha atra, notha, pulicaris* und *rufescens, Bilimbia Naegelii, Bacidia luteola* und *arceutina, Leptogium subtile, Nephromium laevigatum* v. *lusitanicum, Peltigera canina* und *rufescens, Pertusaria coccodes* und *leioplaca, Lecanora atra* und *sambuci, Ochrolechia parella, Lecania syringea, Candelariella luteoalba, Parmelia acetabulum* und *exasperatula, Ramalina fraxinea, Caloplaca cerina, Xanthoria polycarpa, Buellia atroalba, Physcia aipolia* und *obscura* und *Anaptychia ciliaris.*

Von den übrigen Bäumen des Gebietes verdienen die Kiefern bzgl. ihres Flechtenbestandes Beachtung. Sie beherbergen: *Microphiale diluta, Catillaria prasiniza* f. *prasinoleuca, Bilimbia Nitschkeana, Cladonia fimbriata* v. *coniocraea, Cladonia ochrochlora* f. *ceratodes, Lecanora chlarona, symmictera, conizaea* und *effusa, Phlyctis argena, Parmeliopsis ambigua, Parmelia physodes* (besonders an jüngeren Bäumen in Menge), *tubulosa, furfuracea, fuliginosa* und f. *laetevirens, subaurifera, saxatilis* und *sulcata, Cetraria glauca* und *pinastri, Evernia prunastri, Alectoria jubata, Usnea hirta, Xanthoria polycarpa* und *parietina* und *Physcia astroidea.* Auffällig war mir das völlige Fehlen von *Lecidea (Psora) ostreata* und *Chaenotheca melanophaea*, die sich in Norddeutschland gern am Grunde alter Kiefern ansiedeln und dort als deren Charakterflechten gelten können. Alte Kiefernbestände sind freilich auf Kullen noch nicht vorhanden.

Die Fichten zeigen eine ähnliche Flechtenvegetation wie die Kiefern. Es finden sich auf ihnen aber noch außer *Catillaria tricolor* und *Usnea florida* zwei interessante, auf den jüngeren Zweigen und Nadeln wachsende Kleinflechten: *Bacidia perpusilla* und *Catillaria Bouteilli.*

Eine Übersicht über sämtliche Baumflechten, sowie über die Stein- und Erdflechten findet sich am Schlusse der Arbeit.

Nur die an altem Holz wachsenden Arten, die dort nicht getrennt aufgeführt sind, mögen noch eine besondere Erwähnung finden, da sie eine gewisse Eigenart zeigen. Aus Holz hergestellte Einfriedigungen, die sich für Flechtenbesiedelung eignen,

finden sich nicht häufig, da das massenhaft vorkommende Gestein zur Herstellung von Steinwällen auffordert oder geradezu nötigt. Was vorhanden ist, ist meist jung und aus Kiefern- und Fichtenholz, selten aus härterem Holz, angefertigt. Besonders kommen Umzäunungen am Stuberg oberhalb Mölle und bei Haga westlich von Arild in Betracht. Die Zahl der Holzbewohner ist nicht sehr groß. Zähle ich einige von freistehenden Baumstümpfen hinzu, so sind es: *Calicium curtum, Cyphelium inquinans, Xylographa parallela, Lecidea uliginosa* f. *fuliginea, pullata* und *ostreata, Catillaria synothea* und *lenticularis, Lecanora chlarona, varia, symmictera* und *conizaea, Lecania cyrtellina, Parmeliopsis ambigua* und *hyperopta, Parmelia physodes, fuliginosa, saxatilis* und *sulcata, Cetraria glauca, pinastri* und *aleuritis, Evernia prunastri, Ramalina farinacea* und *populina, Usnea hirta, Xanthoria polycarpa* und *parietina.*

Nun noch einige Bemerkungen über die schon erwähnte abweichende Artauffassung bei B. KAJANUS. In seinen sämtlichen, im Litteraturverzeichnis aufgeführten Schriften vertritt er die Ansicht, die er in den Morpholog. Flechtenstudien p. 40—42 zusammenfassend präzisiert, daß die Soredien- und Isidienbildung auf eine über den Bedarf gesteigerte Feuchtigkeit zurückzuführen ist. Dadurch werden die Algen zu stärkerem Wachstum angeregt als die bedeckende Hyphenschicht. Dies führt entweder bei dünnwandiger Rinde zur Durchbrechung, also zur Soredienbildung, oder bei widerstandsfähiger zur Bildung von Auswüchsen, den Isidien. Es handelt sich bei diesen Bildungen also um »eine biologische Erscheinung, die auf mehr oder weniger zufälligen Umständen beruht«, welcher er demnach allen systematischen Wert abspricht. Folgerichtig hat KAJANUS in seiner Arbeit über die Flechtenvegetation von Kullen (p. 471) den Grundsatz aufgestellt, sorediöse und isidiöse Formen »ganz und gar den respektiven Arten einzuverleiben«, freilich ohne diesen Grundsatz konsequent durchgeführt zu haben.

Seiner Ansicht kann ich mich nicht anschließen. Es ist hier nicht der Ort für theoretische Erörterungen, die nur durch

eingehende analytische Untersuchungen Beweiskraft erhalten würden. Auf solche kann aber auch B. KAJANUS sich nicht stützen. Ich habe aber, durch seine Theorie angeregt und, wie ich glaube, ohne Voreingenommenheit, andauernde Beobachtungen in der freien Natur, zunächst auf Kullen, dann auch in Hamburgs Umgebung angestellt, um mir über diese Frage und besonders den systematischen Wert der erwähnten Bildungen Klarheit zu verschaffen.

Gewiß kann die Soredienbildung an normalerweise soredienfreien Flechtenlagern infolge übermäßiger Feuchtigkeit auftreten. Dann handelt es sich in der Tat um eine spontane, auf zufälligen Umständen beruhende biologische Erscheinung ohne wesentlichen systematischen Wert. Eine ähnliche Wirkung wird aber auch durch zu schwaches Licht und durch schädliche Luftbeimengungen, z. B. in der Nähe von Städten und Fabriken, hervorgerufen. Dadurch erweist sich diese Art der Soredienbildung als eine regelwidrige, die nicht selten den Eindruck des Krankhaften macht und su völligem Verfall des Lagers, zur sogenannten Leprabildung, steigern kann. Soweit es sich um solche Formen handelt, wird man mit B. KAJANUS einverstanden sein. Anders aber, wenn es sich um Flechtenformen handelt, bei denen die Soredien unter durchaus normalen Wachstumsbedingungen, noch dazu örtlich begrenzt, in sogenannten Soralen konstant auftreten. Dies ist besonders bei einer Reihe von Strauch- und Blattflechten der Fall. Hier handelt es sich nicht um Erscheinungen, die »auf zufälligen Umständen beruhen«, sondern um morphologisch meist gut charakterisierte Organe, die auch unter wechselnden Feuchtigkeits- und Beleuchtungsverhältnissen innerhalb gewisser Grenzen stetig sind. Wohl ist die Grenze zwischen den beiden Soredienbildungen nicht immer scharf zu ziehen, und es gibt Formen, über deren Unterbringung man im Zweifel sein kann. Wollte man aber überall da, wo Übergänge vorhanden sind, von einer Trennung absehen, so würde man in der Systematik nicht weit kommen.

Es ist von untergeordneter Bedeutung, ob man nahestehende, konstant sorediöse und soredienlose Formen, wie z. B.

Parmelia saxatilis und *sulcata* oder *Cetraria chlorophylla* und *saepincola* als Arten, Unterarten oder nur als Varietäten auffaßt. Aber niemand wird sie als völlig belanglose Zufallsformen ignorieren können, der sie ohne Befangenheit beobachtet. Wie leicht man unter dem Einfluß einer Idee zu irrtümlichen Annahmen gelangt, zeigt sich auf Seite 39 der Morpholog. Flechtenstudien. Hier sagt KAJANUS: »Bei ihr *(P. saxatilis)* werden Soredien im Adernetz der oberen Rinde an schattigen und feuchten Plätzen sehr häufig gebildet. — — — Die *sulcata*-Form entsteht durch Reißen der oberen Rinde der Adern, was besonders bei schwacher Beleuchtung geschehen dürfte«. Ich habe auf Kullen an vielen Örtlichkeiten die Soredienform von *P. saxatilis* die *P. sulcata,* ebenso oft in sonnigsten Lagen, wie im Halbschatten beobachtet. Häufig wuchs sie in Menge an sonnenbeschienenen Felsblöcken, auch an Holzwerk, untermischt mit typischer, isidiöser *P. saxatilis,* unter völlig gleichen Bedingungen, in habituell ähnlichen schmallappigen Formen. Diese übereinstimmende, dem sonnigen Standort angepaßte Verschmälerung der Lappen ist eine biologische Zufallserscheinung im Sinne von KAJANUS und für die Systematik ohne Belang. Daß aber gerade auf diesen gestaltlich so genäherten Formen die Soredien und Isidien sich im Gegensatz zu den Lagerlappen in bester Form konstant zeigten, ist ein Beweis für den relativ beständigen Charakter jener Bildungen. Ähnliche Beobachtungen machte ich auch in meiner engeren Heimat. Erwähnt sei nur, daß ich im September 1913 *P. sulcata* in gewaltigen Lagern mit vielen Früchten und schöner Soralbildung an freiliegenden, sonnenbeschienenen, erratischen Blöcken unweit des Hostrupsees südlich von Apenrade in Schleswig in Menge fand. Solche leicht zu vermehrenden Beobachtungen müssen überzeugen, daß *P. sulcata* keine bloße Standortsform schattiger und feuchter Plätze ist. Daß man gelegentlich an beschatteten Orten überwiegend oder gar ausschließlich *P. sulcata* findet, wie z. B. an Eschen bei Ransvik auf Kullen, hat keine Beweiskraft, denn man findet häufig genug auch nicht sorediöse *P. saxatilis* in ähnlicher Weise vorherrschend,

so an Birken westlich von Skallebacken, einem durchaus schattigen Standort.

Ich habe *Parmelia saxatilis* und ihre Nebenart *sulcata* als Beispiel gewählt, weil sie überall verbreitet sind und deshalb am ehesten eine Nachprüfung gestatten. Ähnliches läßt sich aber auch an vielen anderen Arten beobachten. Sorediöse *Parmelia subaurifera* wächst unter völlig gleichen Bedingungen untermischt mit isidiöser *P. fuliginosa* f. *laetevirens* mehrfach an Bäumen auf Kullen. So wuchsen beide Arten in großer Menge an jungen Eichen zwischen Arild und Björkeröd. Ging man vom Waldrand weiter ins Innere, so zeigten beide neben einander vorkommenden Flechten trotz zunehmender Beschattung und zweifellos feuchteren Standorts durchaus normale Soredien- und Isidienbildung, auch da noch, wo *Parmelia sulcata* und *Pertusaria communis* schon sichtliche Spuren des Verfalls aufwiesen. Diese waren besonders bei der letzteren Art von Interesse. Das Lager nahm einen dunkleren, mißfarbenen Ton an. Zunächst die Gipfel der Fruchtwarzen, dann auch andere Lagerteile verloren in unregelmäßiger Weise ihre Rinde und ließen das Innere zu Tage treten, das sich hier und da in graugrünliche Soredien auflöste. Mit den regelmäßig rundlichen, schön weißlichen Soralen bei *Pertusaria amara* und *globulifera,* die nach KAJANUS nur unter ähnlichen Bedingungen spontan entstandene Formen von *P. communis* sein sollen, haben jene Verfallerscheinungen nicht die geringste Ähnlichkeit. Überdies findet man jene beiden sorediösen, auch durch sonstige Merkmale abweichende Arten sehr häufig mit wohlentwickelter *P. communis* zusammen unter völlig gleichen Wachstumsbedingungen. Dasselbe gilt von der soraltragenden *Ramalina farinacea* und *R. populina,* die auch auf Kullen, z. B. an Eichen bei Björkeröd, in Menge beisammen wuchsen, und von noch manchen anderen Formen.

Aus alledem ergibt sich, daß nicht sämtliche Soredienbildungen auf zufälligen Umständen beruhende Standortsmodifikationen sind, sondern, daß es sich in vielen Fällen, besonders da, wo sie in Gestalt örtlich begrenzter Sorale auf-

treten, um relativ beständige Charaktere handelt, die in der Systematik ihre Wertung finden müssen. Dasselbe gilt von den Isidien, für deren Entstehung KAJANUS keine befriedigende Erklärung gibt.

Hingewiesen sei noch auf die Schriften von G. BITTER in Bremen (Zur Soredienbildung; Hedwigia Bd. 43, 1904) und G. O. MALME in Stockholm (Referat über B. NILSON: Die Flechtenvegetation des Sareckgebirges; Svensk Bot. Tidskr. Bd. 2, 1908), worin gleichfalls die von B. KAJANUS (NILSON) entwickelten Ansichten bekämpft werden.

In meinem nun folgenden Verzeichnis sind demnach die sorediösen und isidiösen Formen ihrem Werte entsprechend berücksichtigt worden. Die Anordnung geschah nach dem von A. ZAHLBRUCKNER in Wien (Die natürl. Pflanzenfamilien von ENGLER & PRANTL; Lichenes, B. Spezieller Teil) aufgestellten System. Die hinter den aufgeführten Namen zitierten Werke sind solche, in denen die Beschreibung am besten mit dem betreffenden Funde übereinstimmt. Die dabei angewandten Abkürzungen sind bei Benutzung des angehängten Litteraturverzeichnisses ohne weiteres verständlich.

K. hinter einer Standortsangabe bedeutet, daß B. KAJANUS (B. NILSON) der Finder ist. Die Angabe ist dann, wenn nichts anderes bemerkt ist, seiner »Flechtenvegetation von Kullen« entnommen. Ein darauf folgendes ! heißt, daß die betreffende Art auch von mir beobachtet wurde. Wo ein K. fehlt, stammt die Angabe von mir.

Für freundlichst gegebene Hinweise und Mitteilungen zu Dank verpflichtet bin ich den Herren E. EITNER in Breslau, Prof. H. GLÜCK in Heidelberg, Abbé J. HARMAND in Docelles (Vosges), Dr. B. KAJANUS in Landskrona (Schweden), Dr. G. LETTAU in Lörrach (Baden), Dr. G. O. MALME in Stockholm, Medizinalrat Dr. H. REHM in Neufriedenheim-München, H. SANDSTEDE in Zwischenahn, Dr. A. ZAHLBRUCKNER in Wien und H. ZSCHACKE in Bernburg, insbesondere aber Herrn Ingenieur L. SCRIBA in Höchst a. M., der mein auf Kullen gesammeltes Cladonienmaterial durchgesehen hat.

Einige wenige absichtlich mitgenommene Moose gaben Veranlassung, daß Herr Prof. Dr. R. TIMM in Hamburg sich der Mühe unterzog, die gesammelten Flechten nach weiteren zufällig beigemengten Moosen zu untersuchen. Das Ergebnis wird gleichzeitig veröffentlicht.

A. Pyrenocarpeae.

Fam. *Verrucariacae.*

Verrucaria (WEB.) TH. FR.

Sekt. *Euverrucaria* (KOERB.) ZAHLBR.

1. *V. aethiobola* WAHLBG. — NYL. HUE Add. 1721; SANDSTEDE, Flecht. Nordw. Tiefl. p. 14.
   Überspülte Steine eines kleinen Baches am Westende von Arild und bei Ransvik.
2. *V. hydrela* ACH. — OLIV. Exp. Syst. II. p. 288.
   An gleichem Standort mit der vorigen.
3. *V. muralis* ACH. — A. L. SMITH Brit. Lich. II. p. 292.
   An Backsteinbrocken eines Steinwalles bei Kullagården.

Sekt. *Lithoicea* (MASS.) KOERB.

4. *V. maura* WAHLBG. — HUE Add. 1700.
   An überspülten Felsen der ganzen Küste häufig (K.)!
5. *V. nigrescens* PERS. — TH. FR. Lich. Arct. p. 267.
   An Feuersteinen mit Kalkkruste am Ufer südlich von Mölle (K.).
6. *V. fuscella* TURN. — KOERB. Syst. Lich. p. 342.
   An Felsen bei Kullanäs selten; in Gesellschaft von *Physcia lithotea, Staurothele clopima, Biatorella clavus, Lecanora dispersa, Collema rupestre* und *Leptogium scotinum* (K.).

Staurothele NORM.

1. *St. clopima* WAHLBG. — KOERB. Syst. Lich. p. 339 (unter *Stigmatomma*).
   An Felsen bei Kullanäs (K.).

Fam. *Dermatocarpaceae.*

Dermatocarpon (Eschw..) Th. Fr.

1. *D. miniatum* (L.) Mann. — Koerb. Syst. Lich. p. 100 (unter *Endocarpon*).

An Felsen (Fr. Fl. Scan. p. 287).

Fam. *Pyrenulaceae.*

Microthelia (Koerb.) Mass.

1. *M. Ploseliana* Stein, Flechten von Schlesien p. 331.

Felsen im Djupadal, mit *Catillaria bahusiensis*. Ich verdanke die Bestimmung dem ausgezeichneten Kenner schlesischer Flechten E. Eitner in Breslau. In der Tat ist die Übereinstimmung mit der Stein'schen Diagnose fast vollkommen. Doch ist eine, auch schon von Stein bemerkte Ähnlichkeit mit einem *Endococcus (Tichothecium)*, einem Flechtenparasiten, unverkennbar.

Arthopyrenia (Mass.) Müll. Arg.

1. *A. punctiformis* (Ach.) Nyl. Hue Add. 1845 (unter *Verrucaria*); Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 22.

An glattrindigen Stämmen und Zweigen, häufig (K.)!

Die Angabe bei K.: »*A. analepta* (Ach.) Kbr. Par. Lich. p. 389. An Eschen, Haseln und Ebereschen zerstreut« bezieht sich auf diese Art (K. briefl. Mitteil.).

var. *diminutula* Nyl. Hue Add. 1845.

An Lindenzweigen am Südabhang des Barakullen; an Cotoneaster am Strande östlich von Arild.

Durch die winzigen Früchte erinnert diese Abart an var. *atomaria* Ach., weicht aber durch 0,003—5 mm breite und 0,014—21 mm lange Sporen ab.

2. *A. submicans* (Nyl.) A. L. Smith Brit. Lich. II. p. 328; Hue Add. 1848.

Hierher gehört anscheinend eine *A.* von glattrindigen jungen Zweigen eines wilden Apfelbaums am Strande westlich von Haga.

Die Sporen sind überwiegend deutlich vierteilig, 0,004—5 mm breit und 0,013—20 mm lang und manchmal in der Mitte etwas eingeschnürt. NYLANDER erwähnt die Vierteiligkeit der Sporen nicht. Sie wird aber durch LEIGHTON, Lich. Fl. of Gr. Brit. p. 471 und A. L. SMITH ausdrücklich bezeugt. Auch G. LETTAU (Beitr. zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen p. 8) zieht Formen mit 4 zelligen Sporen hierher.

3. *A. fallax* (NYL.) ARN. — A. L. SMITH. Brit. Lich. II. p. 319; Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 23.
   An Birken der Schlucht bei der Josefinengrotte.
4. *A. rhypontha* (ACH.) MASS. — A. L. SMITH. Brit. Lich. II. p. 327.
   An Erlen am Strande östlich von Arild.

Acrocordia MASS.

1. *A. gemmata* (ACH.) KOERB. Syst. Lich. p. 356.
   An alten Buchen bei Haga.
2. *A. sphaeroides* (WALLR.) KOERB. Syst. Lich. p. 356 (als *A. tersa*).
   An Ulmen bei Ablahamn.
3. *A. biformis* (BORR.) STEIN; Fl. v. Schles. p. 332 — KOERB. Syst. Lich. p. 358 (als *Limbidium polycarpum*).
   Eichen und Ulmen bei Kockenhus (K.); Eschen, Ulmen und alter Apfelbaum bei Haga; Espen am Abhang des Hakulls am Abstieg zur K. Waldemarsgrotte und mit fast fehlendem Lager an beschatteten Espen bei der Josefinengrotte.

Lepthoraphis KOERB.

1. *L. epidermidis* (ACH.) TH. FR. Lich. Arct. p. 273.
   An Birken; spärlich im Walde bei Kockenhus (K.), viel am Strandabhang bei Haga.

Porina (ACH.) MÜLL. ARG.

1. *P. carpinea* (PERS.) A. ZAHLBR. — KOERB. Syst. Lich. p. 364 (als *Sagedia aenea*).

Gern am Grunde der Bäume. An jungen Buchen im Walde bei Kockenhus (K.), alte Buchen bei Haga; an Eschen bei Ablahamn und der Josefinenlustgrotte; an einem wilden Apfelbaum am Strande westlich von Haga.

2. *P. lectissima* (Fr.) A. Zahlbr. — Koerb. Syst. p. 332 (als *Segestrella*).

Beschattete nördliche Wand eines Felsens im Djupadal.

Pyrenula (Ach.) Mass.

1. *P. leucoplaca* (Wallr.) Koerb. Syst. Lich. p. 359.

An alten Eichen oberhalb Ransvik.

Die Angaben über die Sporengröße in Stein Fl. v. Schlesien p. 340 (ebenso wie in Sydow, Fl. Deutschlands p. 303 und Lindau: Die Flechten p. 32): 0,005—7 mm breit und 0,009—14 mm lang bedürfen der Nachprüfung. Die Maße bei der Flechte von Kullen sind 0,007—10 mm zu 0,014—30 mm. Dies stimmt auch mit den Angaben in Olivier, Description des Lich. de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France II p. 257: 7—10 zu 16—30 μ überein.

2. *P. nitida* (Schrad.) Ach. — Koerb. Syst. Lich. p. 359.

An Buchen verbreitet.

Fam. *Trypetheliaceae.*

Tomasellia Mass.

1. *T. Leightoni* Mass. — Koerb. Par. Lich. p. 396.

An der Südseite des Berges an Eichenästen (K.).

Fam. *Pyrenidiaceae.*

Coriscium Wainio.

1. *C. viride* (Ach.) Wainio — Zahlbr. in Engler u. Prantl Natürl. Pflanzenfam. I, 1. Teil, p. 77.

In einer mit Erde bedeckten Felsmulde einer Kuppe östlich vom Håkull.

B. Gymnocarpeae.

1. Unterreihe *Coniocarpineae.*

Fam. *Caliciaceae.*

Chaenotheca Th. Fr.

1. *Ch. stemonea* (Ach.) Müll. Arg. — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p 33.

An Eichen bei Ransvik; mit *Calicium hyperellum* an alten Birken oberhalb Arild.

Calicium (Pers.) de Not.

1. *C. hyperellum* Ach. — Koerb. Syst. Lich. p. 311.

An Eichen und Birken (K.); nicht selten; alter Birnbaum bei Haga. Besonders reichlich an alten Birken oberhalb Arild und an Eichen bei Haga, hier oft ganze Seiten grünlich überziehend, während dazwischen wachsende alte Ulmen mit ähnlich rissiger Rinde völlig freiblieben.

2. *C. salicinum* Pers. — Koerb. Syst. Lich. p. 311 (als *C. trachelinum*).

Nach K. an Eichen selten. Von mir reichlich an Buchen, Eichen und Ulmen bei Haga und an Eichen bei Ransvik gefunden.

3. *C. curtum* Borr. — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 36.

In einer nahezu reiflosen Form an einem alten Eichenstumpf oberhalb Ransvik.

Sphinctrina E. Fries.

1. *Sph. turbinata* (Pers.) E. Fries. — Koerb. Syst. Lich. p. 305.

Auf *Pertusaria communis* an Eichen, Ulmen (K.) und Buchen, nicht häufig.

Fam. *Cypheliaceae.*

Cyphelium Th. Fr.

1. *C. inquinans* (Sm.) Trev. — Koerb. Syst. Lich p. 303 (als *Acolium tympanellum*).

Spärlich an einem Eichenpfahl bei Hagahus, aber mit Frucht.

2. *C. stigonellum* (Ach.) A. Zahlbr. — Engl. u. Prantl Nat. Pflanzenfam. I. 1. p. 84.

Auf dem Lager von *Pertusaria coccodes* an Buchen und Eschen bei Haga, ebenda anscheinend auf eigenem Lager an Eichen; über *Pertusaria amara* an Eichen bei Arild.

Fam. *Sphaerophoraceae.*

Sphaerophorus Pers.

1. *S. coralloides* Pers. — Koerb. Syst. Lich. p. 52.

An moosbedeckten Felsen, gern zwischen Blöcken, sehr häufig und stets steril. (K.)!

f. *pulvinata* Havaas — Lynge, de norske busk og bladlaver p. 18.

An freiliegenden, ungeschützten Felskuppen und Hängen nicht selten, z. B. Kuppe des Norra Ljungås, an den Farliga Backar, Felswände im Djupadal und bei Skallebacken.

Diese charakteristische Standortsform hat einen viel niedrigeren und gedrängteren Wuchs und ähnelt habituell sehr *S. fragilis*, ist aber durch Übergänge mit der Hauptform verbunden.

2. Unterreihe *Graphidineae.*

Fam. *Arthoniaceae.*

Arthonia (Ach.) A. Zahlbr.

1. *A. dispersa* (Schrad.) Nyl. — Almqu. Mon. Arth. p. 43.
An jungen Buchenzweigen bei Björkeröd.
2. *A. radiata* (Pers.) Th. Fr. — Almqu. Mon. Arthon. p. 42.
An Sträuchern und jüngeren Bäumen häufig. (K.)!

3. *A. punctiformis* Ach. — Almqu. Mon. Arth. p. 42.
An jungen Eichen und Ebereschen (K.), ferner an Espen, Erlen und wildem Apfelbaum.
4. *A. mediella* Nyl. — Almqu. Mon. Arth. p. 30.
An krüppelhaften, kränkelnden Eichen zwischen Kullagård und Skallebacken mit der folgenden.
5. *A. lurida* (Ach.) Schaer. — Leighton Lich. of Great Brit. p. 414.
An Eichen zwischen Kullagård und Skallebacken.
6 *A. spadicea* Leight. Lich. of Great Brit. p. 417.
Am Grunde von Haselstämmen am Abhang oberhalb Arild.
7. *A. impolita* (Ehrh.) Borr. — Almqu. Mon. Arth. p. 22.
An Eichen und Ulmen bei Haga.

Fam. *Graphidaceae.*

Xylographa Fr.

1. *X. parallela* (Ach.) Fr. Lich. Scand. p. 638.
Holzwerk einer Umzäunung oberhalb Mölle.

Encephalographa Mass.

1. *E. interjecta* (Leight.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 635.
An Felsen. (S. Almquist nach Th. Fr. Lich. Scand.).

Opegrapha Humb.

1. *O. atrorimalis* Nyl. — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 48.
An Espen in der K. Waldemarschlucht.
2. *O. atra* (Pers.) Nyl. — Sandst. Fl. d. nordw. Tiefl. p. 49.
An glattrindigen Bäumen ziemlich häufig (K.)!
f. *nigrita* Leight. Lich. of Great Brit. p. 398.
An Eschen bei Ablahamn.
3. *O. herpetica* Ach. — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 50.
Von mir an Buchen bei Haga gefunden. (Pycnoconidien gekrümmt, 0,0010—15 mm breit und 0,005—7 mm lang).
Ob sich die Angabe bei K.: an Eschen, Eichen und Buchen (A. Berg 1890, Botan. Mus. Lund) auf diese oder

die folgende Art bezieht, bedarf der Nachprüfung. Wenn Pycnoconidien fehlen, ist die Feststellung kaum möglich, so bei Exemplaren von Buchen zwischen Björkeröd und Kockenhus.

4. *O. rufescens* PERS. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 51.
An Eschen und Espen bei Ablahamn; an Eschen bei Haga.

5. *O. zonata* KOERB. Syst. Lich. p. 279.
An beschatteten Felsen und Blöcken, besonders der Nordküste, häufig.

6. *O. Persoonii* ACH. — ALMQU. Schismat. & Opegr. p. 17.
An tief beschatteten Felsenblöcken an der nördlichen Seite des Berges (K.).

7. *O. notha* ACH. — SANDST. Fl. d. nordw. Tiefl. p. 53.
An Eschen bei Ablahamn und Ulmen bei Hagahus.

8. *O. pulicaris* (HFFM.). — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 53.
An alten Buchen, Ulmen und Eschen nicht selten und oft ganze Seiten bedeckend.

9. *O. vulgata* ACH. — NYL. HUE Add. 1556; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 57.
An Ulmen bei Ablahamn (Sporen 7 zellig, 0,002—4 mm breit, und 0,016—23 mm lang; Pycnoconidien 0,0055 mm breit und 0,012—15 mm lang).

10. *O. devulgata* NYL. HUE Add. 1557; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 58.
An einer alten Ulme bei Haga in Menge (Sporen 7 zellig, bis 0,003 mm breit und 0,027—23 mm lang; Pycnoconidien gekrümmt, 0,0005—10 mm breit und 0,006—10 mm lang).

11. *O. subsiderella* NYL. — HUE Add. 1563; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 58.
An einem wilden Apfelbaum am Strandabhang westlich von Haga mit Früchten und vielen Pycniden.

12. *O. hapaleoides* NYL. HUE Add. 1554. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 59.
In den Rindenfurchen alter Eichen und Ulmen und am Grunde alter Buchen bei Haga; alter Birnbaum am Strande westlich von Hagahus.

An Ulmen bei Haga auch die f. *spermogonifera* mit zahlreichen weißgipfeligen Pycniden.

13. *O. viridis* PERS. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 59.

An Bäumen (A. BERG. Bot. Not. 1890 p. 172); von mir an Linden in der Schlucht oberhalb Ransvik beobachtet.

Graphis (ADANS.) MÜLL. ARG.

1. *G. scripta* (L.) ACH. — KOERB. Syst. Lich. p. 287.

In der var. *vulgaris* KOERB. f. *minor* HEPP am Grunde von Buchen bei Haga und Josefinelyst.

3. Unterreihe: *Cyclocarpineae.*

Fam. *Lecanactidaceae.*

Schismatomma FLOT. et KOERB.

1. *Sch. rimatum* FLOT. — ALMQU. Schismat. & Opegr. p. 8; (*Chiodecton graphidioides* LEIGHT.).

An Buchen (S. ALMQUIST 1871. Bot. Museum in Lund, nach K.).

2. *Sch. abietinum* (EHRH.) — KOERB. Syst. Lich. p. 272 (als *Sch. dolosum* WAHLB.); A. L. SMITH Brit. Lich. II. 204 (als Platygrapha periclea NYL).

An Birken am Abhang oberhalb Arild; nur mit Pycniden.

Fam. *Diploschistaceae.*

Diploschistes NORM.

1. *D. scruposus* (L.) NORM. — TH. FR. Lich. Scand. p. 202 (unter *Urceolaria*).

Beschattete Felswand des Barkullen, spärlich (K.); am Strandabhang westlich von Arild; reichlich an Felsen bei Skallebacken.

Fam. *Gyalectaceae.*

Microphiale (Stitzenb.) A. Zahlbr.

1. ***M. diluta*** (Pers.) A. Zahlbr., Flecht. in Engl. und Prantl. Nat. Pflanzenf. I. 1. p. 125.

   Am Grunde von Bäumen; alte Buche bei Haga; Kiefern bei Björkeröd; verkrüppelte Eichen bei Kullamannens Graf.

Gyalecta (Ach.) A. Zahlbr.

1. ***G. ulmi*** (Sw.) A. Zahlbr. — Koerb. Syst. Lich. p. 170 (als *Phialopsis rubra).*

   An Ulmen äußerst spärlich. (K.).

2. ***G. truncigena*** (Ach.) Hepp — Stein. Fl. v. Schles. p. 153.

   An einer alten Ulme bei Hagahus in Menge. Der von Stein in Fl. v. Schlesien geforderte kräftige, später schwärzliche Fruchtrand, den auch von mir im Spessart (Mitteldeutschland) gesammelte Exemplare besitzen, fehlt unserer Pflanze. Sie stimmt jedoch im innern Bau völlig mit der dortigen Beschreibung überein, sowie (nach G. O. Malme, briefl. Mitt.) auch mit anderen schwedischen Funden, denen der kräftige Rand gleichfalls fehlt.

Fam. *Coenogoniaceae.*

Coenogonium Ehrbg.

1. ***C. germanicum*** Glück. Flora LXXXII 1896, Ein deutsches *Coenogonium* p. 269; syn.: *C. ebeneum* (Dillw.) A. L. Smith. Brit. Lich. II. p. 3 u. Abbildg. Tafel 2.

   In beschatteten Felsspalten westlich von Arild. Durch die vielfach gewundenen Pilzfäden, die in wirrer Verstrickung die Algenzellen umgeben, von dem habituell ähnlichen *Racodium rupestre* Pers. unterschieden. Die von A. L. Smith erwähnten kleinen weißlichen *Lepraria*-Lager fanden sich auch auf der Pflanze von Kullen.

Fam. *Lecideaceae.*

Lecidea (Ach.) Th. Fr.

Sekt. *Eulecidea* Th. Fr.

1. *L. fumosa* (Hoffm.) Ach. — Koerb. Syst. Lich. p. 253. (*L. fuscoatra* (L.) Th. Fr.).
   An Felsen und Blöcken häufig, an Feuersteinen mit Kalkkruste südlich von Mölle. (K.)!
2. *L. grisella* Flke. — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 74.
   An Felsblöcken bei Kullamannens Graf.
3. *L. intumescens* (Flot.) Nyl. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 528.
   Parasitisch auf der Kruste von *Lecanora glaucoma* und *sulphurea,* selten (K.), von mir an *L. glaucoma* bei Kullanäs mit *Celidium varians* gefunden.
4. *L. pantherina* (Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 491.
   An Felsen und Steinen ziemlich häufig (K.)!
5. *L. lapicida* (Ach.) Arn. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 493.
   An Felsen ziemlich häufig (K.).
6. *L. sorediza* Nyl. — Hue Add. 1237.
   An kleinen Steinen auf der Höhe über den Tångahallar.
7. *L. vorticosa* (Flke.) Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 515.
   Auf der Felskuppe von Kullanäs; in einer Form mit kaum erkennbarem Lager.
8. *L. sarcogynoides* Koerb Syst. Lich. p. 252 et Par. Lich. p. 224.
   An Felsblöcken selten (K.).
9. *L. auriculata* Th. Fr. Lich. Scand. p. 499. f. *diducens* Nyl.
   An Felsblöcken selten (K.).
10. *L. platycarpa* Ach.
    An Felsblöcken hier und da (K.)!
11. *L. convexa* (Fr.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 507.
    α musiva (Koerb.) Th. Fr.
    An Felsblöcken (S. Almqvist nach Th. Fr. Lich. Scand. p. 507); nach K. nicht selten.

12. *L. cinereoatra* (Ach.) — Th. Fr. Lich. Scand. p. 509; (*L. meiospora* Nyl.).

An Steinblöcken selten (K.), an Blöcken im Strandhagen bei Arild und in der Heide bei Skallebacken.

13. *L. crustulata* (Ach.) Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 511.

An Steinen hier und da (K.)!

14. *L. erratica* Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 556.

An Feuersteinen mit Kalkkruste südlich von Mölle (K.), an kleinen Steinen auf der Höhe oberhalb der Tångahallar!

15. *L. tenebrosa* Flot. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 540.

An Felsen und Steinblöcken häufig (S. Almqvist nach Th. Fr.); (K.)!

16. *L. neglecta* Nyl. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 524.

Über Moos in Felsspalten der »Farliga backar« am Håkull, steril, mit *L. granulosa*.

17. *L. latypea* Ach. — Th. Fr. Lich. scand. 543.

An Felsen bei Ablahamn ziemlich häufig, sonst selten (K.).

18. *L. scabra* Tayl. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 543. (*L. elaeochroma* (Ach.) Th. Fr. f. *pulverulenta* Th. Fr.)

An beschatteten Steinblöcken hier und da, auch an Feuersteinen mit Kalkkruste südlich von Mölle (K.).

19. *L. parasema* (Ach.) Nyl. Hue Add. 1141. (*L. elaeochroma* f. *achrista* Smrft.).

An jüngeren Bäumen aller Art sehr häufig (K.)!

20. *L. olivacea* Hoffm. — Koerb. Par. 217. (*L. elaeochroma* f. *flavicans* (Ach.) Th. Fr.).

An Bäumen verbreitet (K.)!

Sekt. *Biatora* Th. Fr.

21. *L. lucida* Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 431.

Unterseite der Blöcke von Steinwällen bei Haga und Kullagården, steril.

22. *L. granulosa* Ehrh. Th. Fr. Lich. Scand. p. 442.

Über Erde in Felsspalten der »Farliga backar« am Håkull.

23. *L. coarctata* (Sm.) Nyl. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 447.
In der f. *cotaria* Ach. an aus der Erde hervorragenden Steinchen bei Kullanäs.

24. *L. rivulosa* (Ach.) — Th. Fr. Lich. Scand. p. 450.
An Steinen (A. Berg 1887, Herb. bot. Mus. in Lund, nach K.); an Strandklippen der Nordseite, besonders bei Arild häufig !

25. *L. uliginosa* (Schrad.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 455.
Über Erde und Pflanzenresten wohl verbreitet; reichlich fruchtend bei Kullamannens Graf; Gipfel des Håkull; Steinwall bei Haga und besonders in der Heide bei Skallebacken; einmal auch am Grunde einer Birke.
f. *fuliginea* (Ach.) Koerb. Syst. Lich. p. 197.
Mit Frucht an Querschnitten von Pfählen oberhalb Mölle.

26. *L. quernea* (Dicks.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 425.
Steril an Eichen und Buchen verbreitet; reichlich fruchtend an einer alten Buche bei Haga.

27. *L. rupestris* Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 423.
An Feuersteinen mit Kalkkruste am Meeresufer südlich von Mölle (K.).

28. *L. pullata* Norm. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 471.
Am Holzwerk einer Umzäunung oberhalb Mölle.

Sekt. *Psora* (Hall.) Th. Fr.

29. *L. ostreata.* (Hoffm.) — Th. Fr. Lich. Scand. p. 414.
An eichenen Pfählen einer Einfahrt bei Hagahus; steril.

30. *L. demissa* (Rutstr.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 420.
Kullaberg (S. Almqvist nach Th. Fr. Lich. Scand.) von mir nur über Erde in Felsfurchen der »Farliga backar« am Håkull gefunden.

Catillaria (Mass.) Th. Fr.

Sekt. *Biatorina* (Mass.) Th. Fr.

1. *C. prasiniza* (Nyl.) Hue Add. 984. (*C. prasina* (Fr.) *β byssacea* (Zw.) Th. Fr.).

An Espen oberhalb der Josefinenlustgrotte und am Abstieg zur K. Waldemargrotte.

f. *prasinoleuca* NYL. HUE Add. 984. (*C. prasina* (FR.) *α laeta* TH. FR.).

Viel an krüppeligen Eichen zwischen Skallebacken und Kullamannens Graf und mit *Microphiale diluta* an Kiefern bei Björkeröd.

2. *C. lenticularis* (ACH.) TH. FR. Lich. Scand. p. 567.

An Steinen bei Kockenhus (A. BERG. 1890. Bot. Mus. Lund. nach K.), an Eichen selten (K.), an eichenen Pfählen bei Hagahus. !

3. *C. tricolor* (WITH.) — TH. FR. MASS. Lich. Scand. p. 574; (*Biatorina Griffithii* A. L. SMITH. Brit. Lich. II. p. 118).

An Bäumen aller Art ziemlich häufig, z. B. an Eichen bei Ransvik und Haga; hier auch an Buchen und Birnbaum; an Pappeln und Erlen zwischen Arild und Björkeröd; an Birken bei Arild und Skallebacken; auch an Fichten zwischen Arild und Haga und am Stuberg bei Mölle.

4. *C. globulosa* (FLOERK.) TH. FR. Lich. Scand. p. 575.

An Eichen und Birken hier und da (K.); von mir nur in den Rindenfurchen mittlerer Eichen zwischen Arild und Mölle und bei Ransvik gefunden.

5. *C. nigroclavata* NYL. f. *lenticularis* ARN. Lichenenfl. v. München p. 83; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 106.

An freiliegenden Steinchen am Strande bei der Schanze Karls XII. westlich von Mölle und an Strandklippen bei Mölle.

Die Flechte besitzt ein dünnes, oft fast verschwindendes schwarzes Lager und sehr kleine, flache, zart berandete und flache Apothecien und entspricht auch im innern Bau durchaus der von SANDSTEDE gegebenen Beschreibung. Auch von A. L. SMITH, Brit. Lich. II. p. 101, werden steinbewohnende Formen von *nigroclavata* erwähnt, die aber der ungeteilten Sporen wegen zu *Lecidea* gestellt werden. Unsere wie auch die norddeutsche Form hat an Größe (0,0020—25

zu 0,008—10 mm) übereinstimmende, aber meist deutlich geteilte Sporen. Sie steht zweifellos der *C. lenticularis* nahe.

6. ***C. synothea*** (Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 577.

Viel an altem Holzwerk einer Umzäunung oberhalb Mölle.

7. ***C. Bouteilii*** (Desm.) A. Zahlbr. — Stein, Fl. v. Schles. p. 189 (unter *Biatorina*).

In Menge und reich fruchtend an unteren Fichtenzweigen und Nadeln oberhalb Mölle und zwischen Skallebacken und Kullamannens Graf.

8. ***C. Bahusiensis*** (Blomb.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 579.

An Felsen im Djupadal mit *Microthelia Ploseliana*.

Bilimbia (de Not.)

1. ***B. sabuletorum*** (Floerk.) — Th. Fr. Lich. Scand. p. 373 (als *B. hypnophila* (Ach.) Th. Fr.).

f. ***simplicior*** Nyl. in Flora 1867 p. 373; Hue Add. 1018.

Sporen meist 2 zellig, ab und zu 1 zellig, vereinzelt 3 zellig, 0,003—0,0045 mm br. u. 0,008—13 mm lg.

Über Erde unter *Calluna* im Djupadal, mit *Bacidia muscorum*.

2. ***B. Naegelii*** (Hepp) Anzi — Th. Fr. Lich. Scand. p. 378.

An Eschen oberhalb Ransvik; junge Ulmen bei Hagahus; mit ganz blassen Fr. an Eschen bei Haga.

var. ***cyanomelaena*** Nyl. Wainio, Lichenes Viburgi 1878 p. 63 (unter *Lecidea*); Hfdlund, Krit. Bem. üb. *Lecanora, Lecidea* und *Micarea* p. 70.

An jungen Ulmen am Strande bei Hagahus, westlich von Arild.

Weicht durch das zarte graue, oft kaum erkennbare Lager und die winzigen, 0,2 bis höchstens 0,3 mm breiten Früchte ab, gehört aber nach G. O. Malme (briefl. Mitt.) doch wohl hierher.

3. ***B. Nitschkeana*** Lahm — Th. Fr. Lich. Scand. p. 381.

An Kiefernzweigen bei Kullamannens Graf; an Fichtenzweigen bei Skallebacken, hier in einer *Catillaria synothea* sich nähernden Form mit überwiegend 2teiligen Sporen.

4. *B. milliaria* (Fr.) Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 381. var. *triseptata* Nyl. Hue Add. 1036.
Über Moos an Felsen westlich von Arild.

5. *B. subviridescens* (Nyl.) — A. L. Smith. Brit. Lichens p. 144. Hue Add. 999.
Über Moosresten unter *Calluna* in Felsspalten im Djupadal.

Bacidia (De. Not.) Th. Fr.

Sekt. *Eubacidia* A. Zahlbr.

1. *B. rosella* (pers.) De Not. Lich. Scand. p. 343.
An Eichen sehr selten (K.); spärlich an Ulmen bei Ablahamn. !

2. *B. luteola* (Schrad.) Mudd. — A. L. Smith. Brit. Lich. II. p. 151. (*B. rubella* (Pers.) Mass.).
An Eichen (K.); viel an Eschen, alten Ulmen, alter Buche und Apfelbaum bei Haga; an Eichen bei Ransvik; an Eschen und Ulmen bei Ablahamn, also nicht selten.

3. *B. arceutina* (Ach.) Arn. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 352.
Verbreitet: An alten Ulmen bei Ablahamn; an Espen in der K. Waldemarschlucht; an alten Buchen bei Björkeröd und Josefinelust; an Eschen bei Kullamannens Graf.

4. *B. muscorum* (Sw.) Mudd. — A. L. Smith. Brit. Lich. II. p. 161.
In einer Schattenform mit schmutziggrünem, staubigkörnigem Lager und kleinen Früchten über Erde unter *Calluna* im Djupadal.

Sekt. *Scoliciosporum* (Mass.) A. Zahlbr.

5. *B. umbrina* (Ach.) Br. et Rostr. a. *psotina* (Fr.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 365.
An Blöcken eines Steinwalls zwischen Kullagården und Kullanäs; an freiliegenden Steinen zwischen den Klippen östlich von Arild.

6. *B. perpusilla* (Lahm) Th. Fr. Lich. Scand. p. 367.
An Fichtenzweigen oberhalb Mölle, zusammen mit *Catillaria Bouteillii.*

Charakteristisch sind die weder bei Th. Fr. noch in der Diagnose bei Koerber (Par. Lich. p. 241) erwähnten *Pycnoconidien;* sie sind lang, haarförmig und stark gekrümmt, oft wurmförmig gedreht, 0,0005—10 mm breit und 0,012 bis 40 mm lang.

Rhizocarpon (Ram.) Th. Fr.

Sekt. *Catocarpon* (Koerb.) Arn.

1. *Rh. polycarpum* (Hepp) Th. Fr. Lich. Scand. 617.
An Steinblöcken (A. Berg. Bot. Not. 1890); von mir an Strandklippen östlich von Arild und nordöstlich von Mölle beobachtet.

2. *Rh. applanatum* (Fr.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 618.
An Felsen, Kullaberg. (S. Almquist nach Th. Fr. Lich. Scand.).

Sekt. *Eurhizocarpon* Stitzenb.

3. *Rh. geographicum* (L.) D.C. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 622.
An Felsen und Blöcken häufig (K.) !

4. *Rh. viridiatrum* (Flke.) Koerb. Syst. Lich. p. 262.
An Felsen der Tångahallar westlich von Haga.

5. *Rh. distinctum* Th. Fr. Lich. Scand. p. 625.
An Felsblöcken und Steinen ziemlich häufig, auch an Feuersteinen mit Kalkkruste südlich von Mölle. (K.) !

6. *Rh. obscuratum* (Ach.) Koerb. Syst. Lich. p. 261.
An Felsblöcken (A. Berg, Bot. Not. 1890 p. 170); von mir an kleinen Steinen auf der Höhe westlich von Haga und am Strandhagen bei Arild gefunden.

7. *Rh. grande* (Flke.) Arn. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 624.
An Steinen am Strande südlich von Mölle (K. Morphol. Flechtenstud. p. 16).

Fam. *Cladoniaceae.*

Baeomyces (PERS.).

1. *B. byssoides* (L.) SCHAER. — TH. FR. Lich. Scand. p. 328 (unter *Sphyridium*).

Häufig auf bloßer Erde, besonders Heideboden, hier und da fruchtend. (K.) !

Cladonia (HILL.) WAINIO.

1. *Cl. rangiferina* (L.) WEB. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 9.

Auf Erde gern zwischen Moosen, häufig (K.) ! oft mit nur schwacher Kalireaktion.

2. *Cl. sylvatica* (L.) HOFFM. — WAIN. Mon. Cl. I. p. 32.

An ähnlichen Standorten, wie die vorige, sehr häufig und öfter fruchtend gefunden, so im Kiefernwald von Kullanäs und viel an der Nordseite des Barkullen.

Die Früchte fanden sich besonders an älteren zwischen den jüngeren versprengten Individuen.

var. *portentosa* (DUF.) DEL. — WAIN. Mon. Cl. I. p. 32.

Am Nordabhang der Farliga backar unter *Calluna*.

3. *Cl. Floerkeana* (FR.) SOMMERF. — WAIN. Mon. Cl. I. p. 72.

a. *chloroides* (FLOERK.) WAIN. Mon. Cl. I. p. 76.

Moosbewachsener Stein im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs; über Erde im Djupadal, auf den Farliga backar und bei Skallebacken.

c. *carcata* (ACH.) NYL. — WAIN. Mon. Cl. I. p. 80.

Moosbewachsener Stein zwischen Kullagården und Kullanäs; Gipfel des Norra Ljungås.

4. *Cl. macilenta* (HOFFM.) NYL. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 98.

f. *styracella* (ACH.) WAIN. p. 105.

Über Erde und auf moosbedeckten Felsen hier und da; Kuppe des Barkullen, sehr reich fruchtend an einem Steinwall westlich von Haga, Steinblock im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs.

5. *Cl. flabelliformis* (Floerk.) Wain. Mon. Clad. I. p. 113 var. *polydactyla* (Floerk.) Wain. Mon. Cl I. p. 119.

Auf moosbedeckten Steinen und Baumstümpfen nicht selten und meistens fruchtend. Im Djupadal; bei der K. Waldemargrotte; Abhänge und Steinwälle westlich von Haga; im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs; bei Skallebacken.

f. *cornuta* L. Scriba **nov. forma.** »Thallus foliolis lobatis paululum involutis, podetia e superficie thalli enata, ascypha vel scyphis abortivis indistinctis, longitudine 5—15 mm, plus minusve curvata, parte inferiore corticata et granuloso-sorediosa, parte superiore sorediosa vel denudata; K H O + intensius quam in *Cl. macilenta*.«

Auf der Felskuppe des Håkull, zwischen Moos.

Nach L. Sriba handelt es sich um eine durchaus zu *Cl. polydactyla* und nicht etwa zu *Cl. macilenta* gehörige oder in diese übergehende Form, von der er Belege aus dem Taunus, Algäu, Harz, sowie aus Mecklenburg und Frankreich besitzt. Die Pflanze von Kullen wird durch K H O rotbraun.

6. *Cl. digitata* Schaer. — Wain. Mon. Clad. I. p. 123.

Auf Erde und Steinen, zwischen Moos in der Regel fruchtend. Im Walde östlich von Kockenhus (K.), moosbewachsene Felsen am Barkullen, bei Skallebacken und im Djupadal.

7. *Cl. coccifera* (L.) Willd. — Wain. Mon. Clad. I. p. 149. v. *stemmatina* Ach. — Wain. M. Cl. I. p. 150.

Auf Erde hier und da: Nordseite des Barkullen; im Djupadal; auf Heideboden bei Skallebacken; Berghang oberhalb Hotel Arild in Arild; Farliga backar. In einer Form mit sehr großen Bechern: an Felsen westlich von Arild.

var. *pleurota* (Floerk.) Schaer. — Wain. Mon. Cl. I. p. 168.

Nach Zopf, (Beiträge zu einer chemischen Monographie der Cladoniaceen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1907 p. 63) eine eigene Art.

An moosbedeckten Blöcken im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs; bei der Waldemarsgrotte.

8. *Cl. deformis* (HOFFM.) WAIN. Mon. Clad. I. p. 186.
In beschatteten Felsspalten am Nordabfall des Håkull; auf einem moosbewachsenen Block im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs, immer spärlich und steril.

9. *Cl. uncialis* (L.) WEB. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 254.
Auf Erde und moosbedeckten Felsen häufig und nur steril.

10. *Cl. destricta* NYL. — SANDST. Cladon. nordw. Tiefl. I. p. 409 und II. p. 357.
An der Nordseite des Barkullen, steril.

11. *Cl. furcata* (HUDS.) SCHRAD. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 316.
var. *racemosa* (HOFFM.) FLOERK. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 323.
Auf Erde bei Kullanäs; moosbedeckte Felsen unter Birken oberhalb Arild, reichlich fruchtend (f. *corymbosa* (ACH.) NYL.). Nicht selten in einer niedrigen Form über Erde zwischen den Strandklippen, besonders der Nordküste.
var. *pinnata* (FLOERK.) WAIN. M. Cl. I. p. 332.
f. *foliolosa* (DEL.) WAIN. M. Cl. I. p. 333.
Auf dem Gipfel des Barkullen; an moosbedeckten Blöcken westlich von Arild.
var. *scabriuscula* (DEL.) COËM. — WAIN. M. Cl. I, p. 338.
Auf einem moosbedeckten Felsblock im Walde westlich von Skallebacken.

12. *Cl. rangiformis* HOFFM. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 357.
Auf Erde hier und da, doch nur steril (K.)!

13. *Cl. crispata* (ACH.) FLOT. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 377.
In einer der f. *virgata* (ACH.) WAIN. M. Cl. I. p. 391 sich nähernden Form an moosbedeckten Felsen westlich von Arild.

14. *Cl. squamosa* (SCOP.) HOFFM. — WAIN. Mon. Clad. I. p. 411.
Zwischen Moos auf Erde und Felsen häufig und oft fruchtend. Am häufigsten in der f. *denticollis* (HOFFM.)

Floerk. — Wain. M. Cl. I. p. 421; z. B. im Djupadal; oberhalb der K. Waldemarsgrotte; Felsabhänge westlich von Haga; Nordseite des Barakullen (K.). Hier auch eine in *phyllocoma* Rab. Wain. M. Cl. I. p. 441 übergehende Form.

f. *squamosissima* Floerk. — Wain. M. Cl. I. p. 422.
Auf Heideboden bei Skallebacken.

f. *muricella* (Del.) Wain. M. Cl. I. p. 431.
Zwischen Moos an Felsen der K. Waldemarsgrotte.

15. *Cl. subsquamosa* Nyl. — Wain. Mon. Clad. I. p. 445.
An moosbedeckten Felsblöcken westlich von Haga und Arild und oberhalb der Waldemarsgrotte.

16. *Cl. cenotea* (Ach.) Schaer. — Wain. Mon. Clad. I. p. 471.
An einem moosbewachsenen Stein im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs.

17. *Cl. glauca* Floerk. — Wain. Mon. Clad. I. p. 484.
Moosbedeckter Block im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs.

18. *Cl. gracilis* (L.) Willd. — Wain. Mon. Clad. II. p. 81.
Auf Erde zwischen Moos an Felsen (K.), häufig und oft fruchtend, in den var. *dilatata* (Hoffm.) — Wain. M. Cl. II. p. 87 und *chordalis* (Floerk.) Schaer., Wain. M. Cl. II. p. 97, letztere gern an Strandabhängen und zwischen Klippen.

f. *dilacerata* Floerk. Wain. M. Cl. II. p. 93.
An der Nordseite des Barkullen.

19. *Cl. degenerans* (Floerk.) Spreng. — Wain. Mon. Clad. II. p. 135.

f. *euphorea* (Ach.) Floerk. Wain. M. Cl. II. p. 141.
Zwischen Moos an Felsen westlich von Haga.

f. *phyllophora* (Ehrh.) Flot. — Wain. M. Cl. II. p. 141.
An moosbewachsenen Felsen oberhalb Arild.

20. *Cl. verticillata* Hoffm. — Wain. Mon. Clad. II. p. 176.
Nur in der var. *cervicornis* (Ach.) Floerk. — Wain. M. Cl. II. p. 187.

Auf Erde und moosbewachsenen Felsen (K.), stets fruchtend. Im Djupadal; an Felsen westlich von Arild; auf Heideboden am Südabhang des Barkullen, am Strande östlich von Arild und bei Skallebacken.

21. *Cl. pyxidata* (L.) Fr. — Wain. Mon. Clad. II. p. 209.
Auf Erde selten (K.) !
var. *neglecta* (Floerk.) Mass. — Wain. M. Cl. II. p. 226.
Kurzrasige Strandhügel bei Arild; am Barkullen.
var. *chlorophaea* Floerk. — Wain. M. Cl. II. 232. Nach Zopf (Die Flechtenstoffe in chem., botan., pharmakolog. und techn. Beziehung 1907, p. 407) eigene Art.
Mit vielen Früchten über Erde eines Steinwalles in Arild; moosbedeckter Stein im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs; hier auch in der f. *pterygota* Floerk. Wain. M. Cl. II. p. 220.

22. *Cl. fimbriata* (L.) Fr. — Wain. Mon. Clad. II. p. 246.
var. *simplex* (Weis.) Flot. — Wain. Mon. Clad. II. p. 256.
Zwischen Moos auf Steinen verbreitet; auch am Grunde alter Ulmen bei Haga.
f. *prolifera* (Retz) Wain. Mon. Clad. II. p. 270.
Über Erde zwischen Moos oberhalb Arild und der Silfvergrottan.
var. *cornutoradiata* Coëm. — Wain. Mon. Clad. II. p. 275.
f. *radiata* (Schreb.) Coëm. — Wain. M. Cl. II. p. 277.
An einem moosbewachsenen Stein im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs.
f. *subulata* (L.) Wain. M. Cl. II. p. 282.
Mit der vorigen, sowie an moosbedeckten Felsen oberhalb Arild und bei der K. Waldemarsgrotte.
var. *coniocraea* (Floerk.) — Wain. Mon. Clad. II. p. 308.
Am Grunde von Kiefern nördlich von Mölle.
Eine Kümmerform: f. *subpellucida* Aigret, Mon. Clad. de Belgique p. 191, wuchs an moosbewachsenen Steinen im Walde bei Skallebacken.

23. *Cl. ochrochlora* FLOERK. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 142.

Unterscheidet sich nach ZOPF auch chemisch, durch das Fehlen von Atranorsäure von *coniocraea* (FLOERK.) WAIN. Vergl. SANDSTEDE, Clad. nordwestd. Tiefl. II. p. 374.

f. *ceratodes* (FLOERK.) CROMB. Brit. Lich. I. p. 142.

Am Grunde von Kiefern bei Björkeröd; am Grunde von Eichen zwischen Skallebacken und Kullagården.

24. *Cl. pityrea* (FLOERK.) — WAIN. Mon. Clad. II. p. 349.

Über Erde zerstreut und meistens reich fruchtend.

f. *scyphifera* (DEL.) WAIN. Mon. Cl. II. p. 254.

Über Erde auf Steinwällen westlich von Haga in Menge; bemooster Block im Kiefernwald zwischen Kullagården und Kullanäs; oberhalb der Silfvergrottan.

f. *crassiuscula* (COËM.) WAIN. M. Cl. II. p. 354.

Heidefleck am Südabhang des Barkullen.

f. *phyllophora* (MUDD.) WAIN. M. Cl. II. p. 354.

Mit der vorigen.

25. *Cl. foliacea* (HUDS.) SCHAER. — WAIN. Mon. Clad. II. p. 384. var. *alcicornis* (LIGHTF.) SCHAER. — WAIN. Mon. Cl. II. p. 385.

Auf leichtem, sonnbeschienenem Boden hier und da (K.) !, meistens steril. Mit Frucht an Strandabhängen bei Haga und besonders reichlich oberhalb der Silfvergrottan.

Die anderswo beobachteten dunklen Fasern am Rande und oberhalb der Lagerlappen waren entweder sehr spärlich, oder fehlten ganz. Dieselbe Eigentümlichkeit zeigen auch die in Schleswig-Holstein vorkommenden Pflanzen.

Stereocaulon SCHREB.

1. *St. nanum* ACH. — TH. FR. Lich. Scand. p. 53; CROMBIE Brit. Lich. I. p. 123 (als *Leprocaulon nanum* NYL.).

Auf Erde, an Felsen und in Felsspalten; (FRIES nach TH. FR. Lich. Scand. p. 53); ziemlich selten an der nördlichen Seite des Berges (K.).

Fam. *Gyrophoraceae* A. Zahlbr.

Gyrophora Ach.

1. *G. erosa* (Web.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 159.
   »In Kullaberg rarissime visa«. (Fries Fl. Scan. p. 281).
2. *G. polyphylla* (L.) Flot. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 163.
   An Felsen und Blöcken (K.)! häufig aber steril.
   Auf Blöcken in der Heide bei Skallebacken eine einblättrige Form mit oberseits braunen Lappen (f. *monophylla* Turn. et Borr., Leighton Lich. Fl. Great Brit. p. 143; (Jugendform?).
3. *G. deusta* (L.) Ach. — Lich. Scand. p. 164 als *G. polyphylla* β *deusta* (L.) Flot. = *G. flocculosa* [Wulf.] Koerb.
   An Felsen und Blöcken hier und da, steril. Auf dem Håkull und den Farliga backar; Kuppe des Norra Ljungås; Blöcke in der Heide bei Skallebacken.

Umbilicaria (Hoffm.) Flot.

1. *U. pustulata* (L.) Hoffm. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 149.
   An Felsen verbreitet! ziemlich selten fertil (K.); besonders üppig in Furchen, in denen das Regenwasser hinabläuft, hier Lager von 15 cm Durchmesser bildend; von mir nur steril beobachtet.

Fam. *Acarosporaceae.*

Biatorella (de Not.) Th. Fr.

Sekt. *Sarcogyne.* Th. Fr.

1. *B. clavus* (DC.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 409.
   An Felsen ziemlich selten (K.).
2. *B. simplex* (Dav.) Br. et Rostr. — Lich. Scand. p. 407.
   An Felsen auf der Kuppe von Kullanäs.

Acarospora MASS.

1. *A. fuscata* (SCHRAD.) ARN. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 140.

An Felsen und Steinen verbreitet.

Hierher vermutlich auch die f. *rufescens* (TURN.) TH. FR., von A. BERG auf Steinblöcken gefunden (Bot. Mus. Lund, nach K.).

2. *A. discreta* (ACH.) TH. FR. Lich. Scand. p. 217.

An Steinen selten (K.).

3. *A. peliocypha* (WAHLENBG.) TH. FR. Lich. Scand. p. 215. *(A. fuscata α peliocypha).*

An Steinblöcken (A. BERG, Bot. Not. 1890 p. 164).

Fam. *Lichinaceae.*

Lichena AG.

1. *L. confinis* AG. — HARM. Lich. de France, Coll. p. 32.

An überspülten Felsen der ganzen Küste häufig (K.).

Fam. *Collemaceae.*

Collema (HILL) ZAHLBR.

Sekt. *Collemodiopsis* WAINIO.

1. *C. rupestre* (L.) WAIN. — ZAHLBR. in ENGL. und PRANTL Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 172; *G. flaccidum* ACH. in HARM. Lich. de France, Collem. p. 98.

An Steinen in einem Waldbache bei Ablahamn und an Felsen bei Kullanäs (K.); viel an Strandklippen am Ostende von Arild. !

Leptogium ACH.

Sekt. *Collemodium* (NYL.) ZAHLBR.

1. *L. microphyllum* (ACH.) HARM. Lich. de France, Collem. p. 101.

An bemoosten Wurzeln einer alten Buche am Strandabhang bei Haga, mit zahlreichen Früchten.

Sekt. *Euleptogium* CROMBIE.

2. *L. lacerum* (SW.) GRAY. — CROMB. Brit. Lich. I. p. 69.
Zwischen Moos an schattigen Orten, besonders an Steinen in den Schluchten hier und da, steril (K.)!
3. *L. scotinum* (ACH.) FR. — CROMB. Brit. Lich. I. p. 71. (syn. L. *sinuatum* (HUDS.)).
Zwischen Moosen an Felsen bei Kullanäs (K.).
4. *L. tremelloides* (L. fil.) GRAY — CROMB. Brit. Lich. p. 73.
An Felsen (FR. Fl. Scand. p. 293).

Sekt. *Homodium* NYL.

5. *L. subtile* (SCHRAD.) NYL. — HARM. Lich. de France, Collem. p. 123; CROMBIE Brit. Lich. I. p. 65.
Am Wurzelwerk einer alten Esche am Strandabhang bei Haga; in Menge, aber steril.

Fam. *Pannariaceae.*

Parmeliella MÜLL. ARG.

1. *P. plumbea* (LIGHTF.) WAIN. A. ZAHLBR. in ENGL. u. PRANTL Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 181. *(Pannaria plumbea* (LGHTF.)).
An moosbewachsenen Felsen am Abhang oberhalb Haga.
2. *P. microphylla* (SW.) MÜLL. ARG. — A. ZAHLBR. in ENGL. und PRANTL Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 181.
An Felsen bei Ablahamn (K. briefl. Mitteilg.).

Pannaria DEL.

1. *P. rubiginosa* (THUNB.) DEL. — KOERB. Syst. Lich. p. 105.
»In truncis Sorbi Populi, Kullaberg etc. Ad Fagos lecta P. conoplea ACH. h. e. praesens granulosa« (FR. Fl. Scan. p. 263).
2. *P. pezizoides* (WEB.) LIGHTF. — A. ZAHLBR. in ENGL. u. PRANTL Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 183. (*P. brunnea* (SW.) NYL.).
Auf Erde an Felsen und in Felsspalten bei Ablahamn. (K.) Wurde in B. NILSON, Flechtenveg v. Kullen p. 479 irrtümlich als *Psoroma hypnorum* (HOFFM.) NYL. aufgeführt (K. briefl. Mitteilg.). Letztere ist also zu streichen.

Fam. *Stictaceae.*

Lobaria (Schreb.) Hue.

Sekt. *Ricasolia* (de Not.) Hue.

1. *L. pulmonaria* (L.) Hoffm. — Crombie, Brit. Lich. I. p. 271.
   Äußerst spärlich und nur steril an Steinblöcken bei Ablahamn (K.).
2. *L. amplissima* (Scop.) Arn. — A. Zahlbr. in Engl. u. Prantl Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 188. (*Ricasolia glomulifera* (Lightf.) Nyl.
   An moosigen Baumstämmen (E. Gyllenstierna 1843, Bot. Mus. Lund, nach K.).
3. *L. herbacea* (Huds.) — Stitzenb. Stict. in Flora Bd. 81. p. 109. (*Ricasolia herbacea* (Huds.) de Not.).
   An moosigen Baumstämmen (E. Gyllenstierna 1843; J. E. Zetterstedt 1849, Bot. Mus. Lund nach K.).
   1911 von J. Frödin an der lotrechten Wand eines großen Felsblocks im Walde unweit Josefinelust in reichlich 20 größtenteils fruchtenden Exemplaren wiedergefunden (K. briefl. Mitteilg.).

Sekt. *Lobarina* (Nyl.) Hue.

4. *L. scrobiculata* (Scop.) Dc. — A. Zahlbr. in Engl. u. Prantl Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 188.
   Äußerst selten und nur steril an moosigen Steinblöcken bei Ransvik (K.).

Fam. *Peltigeraceae.*

Nephroma Ach.

1. *N. laevigatum* Ach. — Koerb. Syst. Lich. p. 55.
   var. *lusitanicum* Schaer. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 285. (*Nephromium lusitanicum* (Schaer.) Nyl. als Art.)
   An moosbedeckten Steinblöcken bei Ransvik (K.) und am Grunde einer alten Esche am Strandabhang bei Haga ! beide Male fruchtend.

K. gibt an, er habe in seinem Herbar ein Exemplar gefunden, »dessen Markschicht an einigen (fertilen) Lappen gelb, an anderen (sorediösen) weiß« gewesen sei (B. NILSON, Fl. v. Kullen p. 483). Diese Beobachtung ist um so beachtenswerter, als es sich anscheinend um ein Exemplar von *N. parile* handelt. Zur Ergänzung wäre es aber notwendig gewesen, die verschiedenen Thalluslappen auch auf ihre Reaktion mit K O H zu prüfen.

2. *N. parile* (ACH.) WAIN. — A. ZAHLBR. in ENGL. u. PRANTL Nat. Pfl.-Fam. I. 1. p. 194.

Das an moosbedeckten Steinblöcken bei Arild von K. beobachtete *N. laevigatum* mit zahlreichen Soredien, besonders an den Rändern, gehört zweifellos hierher.

Peltigera WILLD.

1. *P. canina* (L.) HOFFM. — KOERB. Syst. Lich. p. 58.

Auf Erde am Grunde alter Bäume und an moosbedeckten Steinen nicht selten und oft fruchtend (K.)! meistens in der f. *leucorrhiza* (FLOERK.) = f. *membranacea* ACH.

f. *undulata* DEL. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 149; mit wellig krausem, großem Lager und zahlreichen korallinischen Auswüchsen.

Über moosbedeckten Blöcken in der schattigen Schlucht bei der Josefinenlustgrotte.

2. *P. rufescens* (SM.) HOFFM. — KOERB. Syst. Lich. p. 59.

An gleichen Fundorten wie die vorige, nicht selten und oft fruchtend.

3. *P. spuria* (ACH.) DC. — KOERB. Syst. Lich. p. 59 (als *P. pusilla* DILL.).

Kurzrasige Strandabhänge bei Arild und bei Kullens Fyr, fruchtend.

4. *P. polydactyla* (NECK.) HOFFM. — KOERB. Syst. Lich. p. 61.

An moosbewachsenen Felsblöcken bei Hagahus, westlich von Arild; fruchtend.

5. *P. malacea* (Ach.) E. Fr. — Koerb. Syst. Lich. p. 57.
Auf Erde selten und steril (K.).

Fam. *Pertusariaceae.*

Pertusaria DC.

1. *P. communis* DC. — Darb. Deutsch. Pert. p. 598.
An Bäumen aller Art verbreitet (K.) !
Ob sich K.s Angabe: »An Felsen äußerst spärlich« auf diese Art bezieht, ist wegen seiner abweichenden Auffassung der Begrenzung dieser und eines Teiles der folgenden Arten zweifelhaft.

2. *P. coccodes* (Ach.) Schaer. — Darb. Deutsch. Pert. p. 602.
An alten Buchen und Eichen bei Björkeröd und bei Haga; hier auch an Eschen.

3. *P. Wulfenii* (DC.) Fr. — Darb. Deutsch. Pert. p. 609.
An Buchen im Walde bei Kockenhus (K.); an Birken oberhalb Arild und bei Björkeröd; an Eichen bei Haga.

4. *P. leioplaca* (Ach.) Schaer. — Darb. Deutsch. Pert. p. 600.
An jüngeren Bäumen hier und da. An Birken (A. Berg, Bot. Mus. Lund, nach K.); an Eschen und Ulmen (K.), an Eichen bei Björkeröd und Kullamanns Grab.

(Die folgenden Arten bilden nach Darbishire die Gattung *Variolaria,* die sich durch das Vorkommen von Soralen und die weißlich bereifte und offene Fruchtscheibe von *Pertusaria* unterscheidet.)

5. *P. globulifera* (Turn.) Nyl. — Darb. Deutsch. Pert. p. 621.
An Laubbäumen aller Art verbreitet, oft in Gesellschaft von *P. communis* und *amara*; über Moosen, sie völlig inkrustierend, an Krüppeleichen bei Kullamanns Grab.
f. *Henrici* Harm. — Sandst. Fl. Nordw. Tiefl. p. 155 (mit kleiig körnigem Lager, ohne Sorale).
An Ulmen und Eschen bei Haga.

6. *P. amara* (Ach.) Nyl. — Darb. Deutsch. Pert. p. 623.
An Bäumen aller Art, besonders freistehenden Buchen, häufig.

7. *P. multipuncta* (Turn.) Nyl. — Darb. Deutsch. Pert. p. 624.
An alten Buchen bei Mölle.

8. *P. velata* (Turn.) Nyl. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 497. Vergl. auch Sandstede: Rügens Flechtenflora, Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLV p. 131.
An alten Buchen, Eichen und Ulmen bei Björkeröd. K H O —; C + rot.

Fam. *Lecanoraceae.*

Lecanora Ach.

Sekt. *Aspicilia* (Mass.) Th. Fr.

1. *L. gibbosa* (Ach.) Nyl. — Th. Fr. Lich Scand. p. 276.
An Gestein zerstreut (K.) !

2. *L. cinerea* (L.) Smft. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 280.
An Gestein zerstreut. (K.) !

Sekt. *Eulecanora* Wainio.

3. *L. atra* (Huds.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 237.
An Felsen und Steinen besonders der Strandzone häufig, auch an Bäumen, besonders Eschen, nicht selten (K.) !

4. *L. subfusca* (L.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 238.
An Bäumen aller Art häufig (K.) !, selten an Gestein !. Sehr formenreich.
var. *chlarona* Ach. — Sandst. Fl. nordw.-deusch. Tiefl. p. 163.
An Kiefern verbreitet; an *Juniperus* auf der Höhe oberhalb Tångahallar; altes Holzwerk bei Mölle.
var. *glabrata* Ach. (= *argentata* Ach.). Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 165.
An Buchen hier und da.

var. *campestris* SCHAER. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 165.
An Blöcken und Backsteinen eines Walles bei Kullagården.
var. *allophana* ACH. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 165.
An Espen in der K. Waldemarschlucht.
var. *rugosa* PERS. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 165.
An freistehenden Eschen bei Haga.

5. *L. intumescens* REBENT. — KOERB, Syst. Lich. p. 143.
An alten Buchen bei Björkeröd.

6. *L. angulosa* SCHREB. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 168. TH. FR. Lich. Scand. p. 243 (als *L. albella β cinerella* FLK. & *γ angulosa* (SCHREB.) NYL.).
An Zweigen und Stämmen freistehender, besonders jüngerer Bäume hier und da.
f. *cinerella* FLOERK. — TH. FR. Lich. Scand. p. 243.
An ähnlichen Standorten wie die vorige, hier und da.
f. *caerulata* ACH. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 168.
An Wipfelzweigen von Buchen bei Björkeröd, aber wahrscheinlich verbreitet.
Die echte *L. pallida* (SCHREB.) (K. in Fl. v. Kull. p. 476) = *albella α sordidescens* (PERS.) ACH. (TH. FR. Lich. Scand. p. 243) habe ich nicht beobachtet.

7. *L. glaucoma* ACH. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 420; *L. sordida* (PERS.) in TH. FR. Lich. Scand. p. 246.
An Steinen und Felsen häufig (K.).
var. *Swartzii* (ACH.) NYL. — CROMBIF Brit. Lich. I. p. 421.
An schattigen Lokalitäten (K.).
var. *subcarnea* (SW.) ACH. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 422.
An senkrechten Felswänden nicht selten (K.) !
Nach K. (Morph. Flecht. Stud. p. 32) nur eine Schattenform.

8. *L. sambuci* (PERS.) NYL. — TH. FR. Lich. Scand. p. 247.
An Eschen und Ulmen bei Haga; an Ulmen östlich von Mölle.

9. *L. prosechoides* NYL. HUE Add. 633; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 166.

An gelegentlich überspritzten Strandklippen westlich von Arild; in einer Form mit dünnem, schmutzig grauem, feinrissig zerteiltem Lager und schwärzlichen, zuletzt gewölbten und randlosen Früchten.

Die Sporen sind 0,004—5 mm breit und 0,010—13 mm lang und zeigen häufig eine zarte aber deutliche Zweiteilung.

Nach NYLANDER (vergl. CROMBIE, Brit. Lich. I. p. 426) gehören *L. helicopis* f. *dilutior* NYL. und *Parmelia subfusca* var. *lainea* FR. hierher, während *L. subfusca* ε *lainea* BR. et ROSTR. Lich. Dan. p. 73 nach TH. FR. mit folgender Art identisch ist.

Eine große Zahl der Früchte war von einem auf der schwärzlichen Scheibe kaum erkennbaren Parasiten: *Celidium varians* var. *intextum* ALMQU. mit aufgeblasenen Schläuchen und länglichen 3-, seltener 4-teiligen Sporen besetzt, vergl. p. 84.

10. *L. helicopis* (WHBG.) ACH. — TH. FR. Lich. Scand. p. 249.

Nach K. an Strandklippen verbreitet, aber oft steril. TH. FRIES und nach ihm HELLBOM setzen ein ? vor diese Art, um auszudrücken, daß sie über die Berechtigung des Artnamens im Zweifel sind. Nach der Beschreibung bei TH. FR. steht diese Art der folgenden mindestens sehr nahe.

11. *L. prosechoidiza* NYL. HUE Add. 634; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 167.

An Strandklippen der Tångahallar westlich von Haga mit *Caloplaca lobulata*.

Die Flechte stimmt sehr gut auch mit den von SANDSTEDE und CROMBIE, Brit. Lich. I. p. 427 gegebenen Beschreibungen sowie mit den an Blöcken der Ostseeküste Schleswig-Holsteins wachsenden überein. Sie unterscheidet sich von *L. prosechoides* schon äußerlich durch das wenig auffallende, zarte, dunkler graue Lager, die anfangs eingesenkte, später flache oder wenig gewölbte, schwärzliche Fruchtscheibe mit grauem, zartem, meist gekerbtem und bald verschwindendem Rand. Auch bei der Flechte von

Kullen sind die Paraphysen verleimt und oben kopfig verdickt, und die ca. 0,0005 mm breiten und 0,014—22 mm langen Pycnoconidien gebogen.

12. *L. Hageni* (Ach.) Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 250.
An Ulmen bei Haga und an der Chaussee östlich von Mölle; an Eichen bei Björkeröd.

13. *L. galactina* Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 252. (*L. albescens* (Hffm.) Kbr. *α galactina* (Ach.) Th. Fr.).
An Blöcken und Backsteinen der Stallmauern und eines Steinwalles bei Kullagården.

14. *L. dispersa* (Pers.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 254.
An Felsen bei Kullanäs und an Feuersteinen mit Kalkkruste südlich von Mölle (K.); an Steinchen oberhalb der Tångahallar und an der Stallmauer in Kullagården !.

15. *L. sulphurea* (Hffm.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 258.
An Felsen und Steinen ziemlich häufig (K.) !

16. *L. orosthea* Ach. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 429. (*L. petrophila* Th. Fr.).
An beschatteten Felsblöcken, meistens steril (K.).

17. *L. varia* (Ehrh.) Ach. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 430.
An Rinden und altem Holzwerk, nicht häufig; an Espen und altem Holzwerk bei Haga !

18. *L. polytropa* (Ehrh.) Schaer. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 259. f. *illusoria* Ach. (= *campestris* Schaer.) Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 171.
An Gestein hier und da. Kuppe bei Kullanäs; freiliegende Steinchen am Strandhagen bei Arild; Blöcke eines Steinwalls bei Kullagården.

19. *L. symmictera* Nyl. Hue Add. 649. Crombie Brit. Lich. I. p. 434.
An Nadelbäumen, Wacholder und Heidekraut häufig, auch auf abgestorbenen Zweigen; an den Fichten bis auf ganz dünne Zweige gehend; an altem Holzwerk bei Mölle und Haga, hier mit fleckigen, in die Länge gezogenen Lagern.

An glatten Stämmen alter Buchen bei Björkeröd wuchs eine Form, die unverkennbare Ähnlichkeit mit *L. sulphurea* zeigte, mit dünn weinsteinartigem, deutlich rissigem, schmutzig grüngelblichem, fleckartigem Lager und oliv- bis schwärzlichgrünen Früchten. Der innere Bau der letzteren ist wie bei *L. sulphurea,* doch gibt das kaum einen Anhaltspunkt, da in dieser Hinsicht dunkelfrüchtige *L. symmictera* von *L. sulphurea* nicht wesentlich abweicht. C ergab keine Reaktion. Die Art des Vorkommens wird von *L. sulphurea* nirgends erwähnt, ist aber auch bei *L. symmictera* ungewöhnlich.

20. *L. conizaea* NYL. — HUE Add. 648; CROMBIE. Brit. Lich. I. p. 413.
An jungen Fichten und Kiefern zwischen Arild und Haga; an altem Eichenstumpf bei Ransvik.

21. *L. effusa* (PERS.) ACH. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 441.
An Kiefern bei Kullanäs.

22. *L. badia* (PERS.) ACH. — TH. FR. Lich. Scand. p. 226.
An Blöcken selten (K.) !; von mir nur spärlich an Blöcken zwischen Calluna östlich von Arild und reichlicher auf der Kuppe des Barkullen gefunden.

Sekt. *Placodium* (HILL.) TH. FR.

23. *L. saxicola* (POLL.) ACH. — TH. FR. Lich. Scand. p. 226.
An Gestein aller Art häufig (K.) !

Ochrolechia MASS.

1. *O. tartarea* (L.) MASS. — TH. FR. Lich. Scand. p. 233 (unter *Lecanora*).
An moosbedeckten Felsen zerstreut und steril. (K.); von mir nur in der
subsp. *androgyna* HOFFM. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 460 (als *Lecanora subtartarea* NYL.) gefunden.

Über Moos und Felsen nicht selten und stets steril.

Wahrscheinlich bezieht sich auch K.s Angabe auf diese Unterart.

2. *O. parella* (L.) MASS. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 461.

An Steinblöcken verbreitet (K.) !; selten an Bäumen; an Eschen und Eichen (K.); an Eschen und Ulmen bei Haga !

Lecania (MASS.) A. ZAHLBR.

1. *L. cyrtella* (ACH.) OLIV. Exp. Syst. I. p. 308.

An alten Buchen bei Haga; an dürren Weidenzweigen bei Kullagården.

var. *cyrtellina* NYL. HUE Add. 636 (unter *Lecanora)*; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 184.

An einem alten Lattenzaun oberhalb Mölle!

2. *L. erysibe* (ACH.) TH. FR. — OLIV. Exp. Syst. I. p. 310.

An Felsen und Steinen hier und da (K.).

3. *L. syringea* (ACH.) TH. FR. Lich. Scand. p. 290.

An Eschen bei Ablahamn spärlich.

Haematomma MASS.

1. *H. ventosum* (L.) MASS — TH. FR. Lich. Scand. p. 296.

An Felsblöcken bei den »Farliga backar« östlich vom Håkull.

2. *H. coccineum* (DICKS.) KOERB. — TH. FR. Lich. Scand. p. 297.

f. *ochroleucum* (NECK.) TH. FR. mit gelblichem und

f. *porphyreum* (HOFFM.) TH. FR. mit weißlichem bis schwach grünlichgrauem Lager an Bäumen und beschattetem Gestein ziemlich gleichmäßig verbreitet. (K.) ! Gern an Steinwällen, z. B. bei Haga, wo fruchtende, stark kontrastierende gelbliche und grünlich graue Lager neben einander wuchsen.

Meistens steril, doch oft genug reichlich fruchtend, so z. B. an Buchen, Eichen, Ulmen und einem alten Birnbaum bei Hagahus. Die grauweiße Form fruchtet anscheinend spärlicher.

Diese letztere entspricht habituell völlig der Beschreibung von *H. leiphaemum* ACH. ZOPF. Liebigs Annalen 321. Bd. p. 46 und SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 186. Die auf Kullen sowie in Schleswig-Holst. vorkommende Form zeigt aber bei Behandlung des Lagers mit K eine gelbe oder gelbbräunliche Reaktion, welche *H. leiphaemum* nicht haben soll.

Phlyctis WALLR.

1. *Phl. argena* (ACH.) KOERB. Syst. Lich. p. 391.

An Bäumen aller Art verbreitet; auch an Fichten bei Björkeröd.

An Krüppeleichen zwischen Skallebacken und Kullamanns Grab mit dem Parasiten: *Leciographa Zwackhii* (MASS.) in STEIN Fl. v. Schlesien p. 277.).

2. *Phl. agelaea* (ACH.) KOERB. Syst. Lich. p. 391.

Seltener als die vorige (K.), von mir nur an Eichen bei Björkeröd beobachtet.

Candelariella MÜLL. ARG.

1. *C. vitellina* (EHRH.) MÜLL. ARG. — TH. FR. Lich. Scand. p. 188 (als *Caloplaca vitellina* (EHRH.) TH. FR.).

An Gestein verbreitet und oft reich fruchtend. (K.)!

2. *C. luteoalba* (TURN.) — TH. FR. Lich. Scand. p. 190 (als *Caloplaca luteoalba* (TURN.) TH. FR.).

Kullaberg (N. GYLLENSTJERNA nach TH. FR. Lich. Scand.); an Ulmen an der Chaussee östlich von Mölle; viel an Eschen und Ulmen bei Hagahus.

Fam. *Parmeliaceae.*

Parmeliopsis NYL.

1. *P. ambigua* (WULF.) NYL. — CROMBIE. Brit. Lich. I. p. 263.

Sehr zerstreut und meistens spärlich an Holzwerk und Rinden. An einem alten Lattenzaun oberhalb Mölle; an

einem Baumstumpf bei Hagahus; an Kiefern im Djupadal, bei Björkeröd und Mölle; stets steril.

2. *P. hyperopta* (Ach.) Arn. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 263 (als *P. aleurites* (Ach.) Nyl.).

An einem Baumstumpf bei Hagahus mit voriger, steril.

Parmelia (Ach.) de Not.

Untergattung *Hypogymnia* (Nyl.) Bitt.

1. *P. physodes* (L.) Ach. — Bitter. Parm. Hedw. 1901. p. 218.

An Bäumen, Sträuchern, altem Holzwerk, Steinen und über Erde, häufig, aber steril (K.)! auch in den Formen *platyphylla* Ach. und *labrosa* Ach. — Oliv. Exp. Syst. I. p. 135.

2. *P. tubulosa* (Hagen) Bitt. Parm. Hedw. 1901. p. 179.

An ähnlichen Standorten und oft in Gesellschaft der vorigen. Nach K. selten; von mir öfter beobachtet: an Kiefern am Westabhang des Håkull; an jungen Fichtenzweigen bei Skallebacken; an *Calluna* im Djupadal; in Menge auf Blöcken eines Walles zwischen Kullagården und Kullanäs; in Gesellschaft von *P. physodes, P. saxatilis* und *Ramalina angustissima,* sowie an Weiden daselbst. Nach K. (Morphol. Flechtenst. p. 37 n. Tafel) sind die Merkmale von *physodes* und *tubulosa* an demselben Exemplar vereinigt beobachtet worden. Ich habe an reichlichem Material von Norddeutschland und Kullen ähnliches nicht gefunden.

Unterg. *Euparmelia* Nyl.

3. *P. furfuracea* (L.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 116. — *(Evernia furfuracea* (L.) Fr.)

In Menge an moosbewachsenen Felsen, besonders deren Nordseite und gern zusammen mit *Cetraria glauca, Alectoria jubata, Sphaerophorus coralloides* f. *pulvinata* und *Parmelia saxatilis, sulcata* und *physodes.* Spärlich an Kiefern vor Kullanäs und bei Skallebacken sowie an Fichten bei Kullamanns Grab.

4. *P. conspersa* (Ehrh.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 127. An Steinblöcken häufig. (K.) !

5. *P. Mougeotii* Schaer. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 130. An Felsen bei Kullanäs (K.) und an Blöcken eines Steinwalles bei Hagahus ! spärlich und steril.

6. *P. acetabulum* (Neck.) Duby. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 121. An Eschen bei Kockenhus (K.).

7. *P. aspera* Mass. — G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 115. (syn.: *P. olivacea,* (L.) Ach. v. *aspidota* Ach.; *P. exasperata* Nyl.).

An Stämmen und Zweigen von Eichen bei Björkeröd; an Salix caprea bei Kullagården; fruchtend.

8. *P. prolixa* (Ach.) Nyl. G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 117. An Gestein häufig und öfters fruchtend. (K.) !

var. *isidiotyla* (Nyl.) G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 118. An Gestein verbreitet; mit Frucht bei Kullanäs.

9. *P. exasperatula* Nyl. — G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 119. (*P. papulosa* (Anzi) Wain.).

An einer Esche bei Haga; steril.

10. *P. fuliginosa* (Fr.) Nyl. — G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 120.

An Gesteinen häufig; auch an Bäumen und altem Holzwerk: an Eschen oberhalb Ransvik; an Kiefern bei Björkeröd; an Buchen und Eichen bei Arild und Björkeröd; an *Juniperus* oberhalb Tångahallar und an einem Lattenzaun bei Mölle; stets steril.

f. *laetevirens* (Flot.) Nyl. — G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 120.

In Menge mit der Hauptform an jungen Buchen und Eichen zwischen Arild und Björkeröd; an Ulmen bei Haga; an Fichten bei Mölle, hier in Gesellschaft von *Catillaria Bouteilii* und *Parmelia physodes* bis auf die jüngsten Zweige gehend, stets steril.

11. *P. subaurifera* Nyl. Hue. Add. 319. G. O. Malme, Stockh. brun. Parm. p. 121.

An Buchen und Eichen besonders in den Waldungen zwischen Arild und Björkeröd häufig, auch an jungen Eichenzweigen und oft in Gesellschaft von *P. fuliginosa* f. *laetevirens;* an Kiefern oberhalb Mölle und im Djupadal; stets steril.

12. *P. saxatilis* (L.) Ach. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 240. *P. saxatilis a retiruga* (DC.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 114.

An Steinen, Bäumen und altem Holze sehr häufig (K.) !, auch in der f. *furfuracea* Schaer. Crombie p. 241.

13. *P. sulcata* Taylor. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 242.

An ähnlichen, sowohl sonnigen als beschatteten Standorten wie die vorige und oft in deren Gesellschaft.

f. *albida* Malbr. — Oliv. Exp. Syst. I. p. 125.

An Eschen oberhalb Ransvik.

Die Verbreitung dieser beiden letzten Arten und der Wert der Soralbildungen für die Systematik ist im allgemeinen Teil p. 32 ausführlich behandelt worden.

14. *P. omphalodes* (L.) Fr.

var. *panniformis* Ach. — Crombie. Brit. Lich. I. p. 242. Lynge, de norske busk- og bladlaver p. 92.

An Felsen überall häufig, selten fruchtend, (K.) ! so von mir nur auf Blöcken an einem heidebewachsenen Strandabhang östlich von Arild beobachtet.

Anscheinend kommt auf Kullen nur diese Form und zwar bald heller und bald dunkler braungrau vor.

Cetraria Ach.

Sekt. *Platysma* (Stitzbg.) Nyl.

1. *C. glauca* (L.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 105.

An moosbewachsenen Felsen hier und da in Menge. (K.) ! Seltener und meist spärlich an Nadelholz und altem Holzwerk. Dürre Kiefernzweige am Stuberg und Norra Ljungås; an Kiefern bei Kullagården und Kullens Fyr; an Fichten bei Kullamanns Grab; hölzerner Zaun nördlich von Mölle.

2. *C. chlorophylla* (Humb.) — Lynge De norske busk- og bladlaver. p. 75; *C. saepineola β chlorophylla* (Humb.) Schaer. Th. Fr. Lich. Scand. p. 107; *Platysma ulophyllum* (Ach.) Nyl. Flora 1869 p. 442.

An Buchen südwestlich von Arild; an dürren Eichenzweigen bei Kullamanns Grab, immer spärlich und steril.

Die Angabe »*P. saepincola* (Ehrh.) Nyl. — *Cetraria* Th. Fr. Lich. Scand. p. 106. Spärlich an Birken südwestlich von Arild, steril.« K. p. 482 bezieht sich ebenfalls auf *C. chlorophylla*. Diese abweichende Benennung, ebenso wie die Bezeichnung *Platysma juniperina* schlechthin für die folgende Art erklären sich daraus, daß B. Kajanus der Soredienbildung allen systematischen Wert abspricht. (Vergl. B. Kajanus, Morph. Flechtenstudien).

3. *C. pinastri* (Scop.) Fr. — Koerb. Syst. Lich. p. 48. *C. juniperina* (L.) Ach. var. *pinastri* (Scop.) Ach. Th. Fr. Lich. Scand. p. 104.

Öfter, aber stets spärlich an jungen Kiefern (K.)! und einmal an einem alten Holzzaun nördlich von Mölle; steril.

4. *C. aleurites* (Ach.) Th. Fr. Syst. Lich. p. 109. (syn.: *Imbricaria aleurites* (Ach.) Kbr. Syst. Lich. p. 73; *Platysma diffusum* (Web.) Nyl. Flora 1872. p. 247).

An einem Lattenzaun bei Haga, steril.

Sekt. *Eucetraria* Koerb.

5. *C. islandica* (L.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 98.

An heidebewachsenen Strandabhängen östlich von Arild, spärlich und steril.

Der Tracht nach var. *crispa* Ach. — Koerb Syst. Lich. p. 44, aber mit schwacher Bewimperung.

Sekt. *Cornicularia* (Schreb.) Stzbg.

6. *C. aculeata* (Schreb.) Fr. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 101.

Auf Erde, besonders Heideboden, verbreitet (K.)!

Fam. *Usneaceae.*

Evernia Ach.

1. *E. prunastri* (L.) Ach. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 30.
   An Bäumen und Sträuchern häufig (K.) !; an einem Steinwall östlich von Kullens Fyr; viel an einem Lattenzaun nördlich von Mölle, steril.
   Nicht selten in einer ganz mit zusammenlaufenden Soralen bedeckten Form = f. *sorediifera* Ach., so besonders ausgeprägt reichlich an alten Buchen bei Mölle.

Alectoria Ach.

1. *A. jubata* (L.) Nyl. — Crombie Brit. Lich. I. p. 210.
   In der typischen Form (*α prolixa* (Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 24) spärlich an Kiefern zwischen Kullagården und Kullanäs.
   f. *chalybeiformis* (L.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 25.
   An moosbedeckten Felsen und Blöcken; am Håkull; Norra Ljungås; bei Skallebacken.

Ramalina Ach.

1. *R. farinacea* (L.) Ach. — Crombie Brit. Lich. I. p. 189.
   An Bäumen und Sträuchern häufig (K.) !; viel an einem Steinwall bei Hagahus. Vereinzelt auch zwischen Kullagården und Kullanäs, zusammen mit *R. angustissima.*
2. *R. fraxinea* (L.) Ach. — Crombie Brit. Lich. I. p. 190.
   An Bäumen ziemlich selten (K.) !; von mir nur an Eschen bei Ransvik gefunden.
3. *R. populina* (Ehrh.) Wain. — Crombie Brit. Lich. I. p. 192 (als *R. fastigiata* (Pers.) Ach.).
   An Bäumen, besonders Eschen, häufig (K.) !; spärlich, aber in kräftigen, reich fruchtenden Büscheln an Blöcken eines Steinwalles bei Haga.

4. *R. pollinaria* (Wfstr.) Ach. — Crombie Brit. Lich. I. p. 194.
An Weiden zwischen Kullanäs und Kullagården; an Eichen bei Haga; steril.

5. *R. angustissima* (Anzi) Wainio Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 1888 p. 21; (*R. subfarinacea* Nyl. Hue Add. 208. — Crombie Brit. Lich. I. p. 197).

An Strandklippen und Steinen hier und da (Zopf) !, steril. Scheint besser als *R. scopulorum* in weiterer Entfernung vom Strande wachsen zu können, da sie sich mehrfach und wohl entwickelt auch an Blöcken der Steinwälle im Innern vorfand. Besonders reichlich wuchs sie z. T. über *Parmelia saxatilis* und *tubulosa* an einem Steinwall zwischen Kullagården und Kullanäs.

Erinnert habituell und durch Soredienbildung an *R. farinacea*. Sie ist aber zarter und feiner verzweigt und Rinde und Mark werden durch K. erst gelb und dann lebhaft rostrot gefärbt. Diese Reaktion findet in der Regel rasch und energisch statt, mitunter aber auch langsamer und schwächer. Eine ebenso langsame Reaktion zeigt auch eins der von Zopf gesammelten Exemplare in Zahlbruckner's Kryptog. exsicc. Nr. 1252 im Botan. Institut in Hamburg.

6. *R. scopulorum* (Retz.) Ach. — Harm. Lich. de France III. p. 314. Lynge, Norske busk og bladl. p. 71.

In vielen Formen an Felsen und Blöcken der Strandzone sehr häufig und oft fruchtend; seltener und dann weniger gut entwickelt und meist steril in einiger Entfernung von der Küste (K.) !

Mit Rücksicht auf die durch Kalilauge hervorgerufene Reaktion hat man folgende Arten unterschieden: *R. scopulorum* (Retz.) Ach. (Mark durch K rot), *R. cuspidata* (Ach.) Nyl. (Mark unverändert) und *R. kullensis* Zopf (Mark durch K gelb). Da nur chemische, aber keine morphologische Unterschiede vorhanden sind, kann ich sie nur als Formen auffassen.

Nach ZOPF (Biolog. u. morpholog. Beobachtungen an Flechten; Berichte d. deutsch. Botan. Ges. Bd. XXIV 1906) kommt *R. scopulorum* (im engeren Sinne) auf Kullen an von Seewasser bespritzten Blöcken vor, während *R. cuspidata* fehlt und *R. kullensis* am häufigsten ist.

Von mir untersuchtes reichliches Material von den verschiedensten Standorten zeigte kräftiger Kalilauge gegenüber sehr abweichende Reaktionen. Eine rasch einsetzende ziegelbis blutrote Reaktion, wie sie ZOPF (p. 577) für das Mark von *R. scopulorum* fordert, habe ich nicht beobachtet. Das Mark wurde langsam, oft erst nach Stunden, in einigen Fällen nach Tagen, rotbräunlich, schwach bräunlich, gelblich oder blieb unverändert. Demnach kommt auch *R. cuspidata* auf Kullen vor. Die Verfärbung der Rinde geschah etwas kräftiger, aber ebenso zögernd. Diese wurde anfangs stets gelblich, dann schmutzig rotbraun oder rostrot in verschiedenen Stärkegraden und in einigen Fällen nur schwach bräunlich oder hell gelblichbraun mit einem Stich ins Rötliche. Diese Verfärbungs-Abstufungen bei Mark und Rinde lassen den geringen Wert der Kali-Reaktionen für die Unterscheidung der Formen von *R. scopulorum* zur Genüge erkennen.

Unter den vielen in Größe und Gestalt variierenden Formen war auf Kullen besonders eine auffallend und konstant. Sie entspricht der f. *gracilis* OLIV. Exp. Syst. I. p. 36 (von *cuspidata*), ist niedriger und hat schmale, schlanke, meistens nicht verzweigte Thallusäste. Sie fruchtet reichlich und kommt hier und da in Menge und oft ohne Übergänge in Gesellschaft robusterer Formen auf Strandklippen vor. Kalilauge färbt Mark und Rinde anfangs nicht oder schwach gelblich, dann aber langsam mehr oder weniger bräunlich. Die Form erinnert habituell an *R. Curnovii* CROMB., zeigt aber nie deren charakteristische Schwarzfärbung am Grunde der Thallusäste.

Usnea (DILL.) PERS.

1. *U. florida* (L.) HOFFM. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 202.
In einer soredienlosen Form an Fichtenzweigen bei Skallebacken und am Stuberg bei Mölle, spärlich und steril.

2. *U. hirta* (L.) HOFFM. — CROMBIE Brit. Lich. I. p. 203.
An einer Birke südwestlich von Arild (K.); an dürren Kiefernzweigen am Norra Ljungås; an einem hölzernen Zaun nördlich von Mölle; immer spärlich und steril.

Fam. *Caloplacaceae.*

Blastenia (MASS.) ZAHLBR.

1. *B. ferruginea* (HUDS.) ARN. — ZAHLBR. in ENGL. & PRANTL Nat. Pfl. Fam. I. 1. p. 227; *Bl. ferruginea α genuina* KOERB. Syst. Lich. p. 183; *Callopisma ferrugineum* (HUDS.) STEIN.
An alten Buchen bei Haga.

f. *obscura* TH. FR. Lich Scand. p. 183.
An Felsen verbreitet (K.) !, auch an Blöcken der Steinwälle.

Caloplaca TH. FR.

Sekt. *Eucaloplaca* A. ZAHLBR.

1. *C. cerina* (ACH.) TH. FR. Lich. Scand. p. 173.
An Bäumen hier und da; an Eschen, alten Ulmen und einer entrindeten alten Buche bei Haga; sehr viel an Eschen Ablahamn; an Weiden bei Kullagården; an alten Buchen bei Björkeröd.

f. *dispersa* OLIV. Exp. Syst. I. p. 229.
An Ulmen bei Ablahamn.

f. *aractina* (FR.) TH. FR. Lich. Scand. p. 174.
An Felsen bei dem Meere, selten (K.).

2. *C. aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 177.
An Bäumen (A Berg, 1887. Botan. Mus. Lund, nach K.).

3. *C. pyracea* (Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 178.
An Feuersteinen mit Kalkkruste am Ufer südlich von Mölle (von K. irrtümlich als *Callopisma citrinum* veröffentlicht und in Morphol. Fl. p. 15 berichtigt); an Ulmen bei Haga, zusammen mit *Candelariella luteoalba*.

4. *C. citrina* (Hoffm.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 176.
An alten Buchen und Ulmen bei Haga (hier auch in einer Schattenform mit spärlichem, durch Kalilauge nicht oder sehr schwach gefärbtem Lager: f. *phlogina* (Ach.) Nyl.); an Ulmen an der Chaussee östlich von Mölle; an Strandklippen östlich von Arild.

Sekt. *Gasparrinia* (Tornab.) Th. Fr.

5. *C. murorum* (Hoffm.) Nyl. subsp. *tegularis* (Ehrh.) Nyl. Hue Add. 459.
An Blöcken der Stallmauer von Kullagården.

6. *C. scopularis* Nyl. subsp. *lobulata* (Smf.) Nyl. Hue Add. 455.
An vom Meerwasser bespritzten Felsen und Blöcken, häufig (K.) !.
Hierher gehört nach K. auch die von Kullen angegebene *Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr. *β marina* A. Berg. in Lichenologiska antekningar, Bot. Not. p. 163.

7. *C. elegans* (Link) Th. Fr. Lich. Scand. p. 168.
An sonnigen Felsen, selten (K.).

Fam. *Thelochistaceae.*

Xanthoria (Th. Fr.) Arn.

1. *X. parietina* (L.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 145.
An Bäumen und Gesteinen häufig (K.) !, auch an Strandklippen.

f. *aureola* (Ach.) Nyl. Crombie Brit. Lich. p. 298.

Besonders an Strandklippen verbreitet (K.) !; oft mit der Hauptform zusammen; aber stellenweise fehlend, z. B. bei Arild, wo ich allein die Hauptform beobachtete.

2. *X. polycarpa* (Ehrh.) Nyl. — Crombie Brit. Lich. I. p. 299 unter *Physcia*); Th. Fr. Lich. Scand. p. 146 (als *X. lychnea* (Ach.) Th. Fr. *β polycarpa* (Ehrh.) Th. Fr.

An Bäumen, nicht häufig; an jungen Eschenzweigen bei Arild; an Espen bei Haga; an entrindeten jungen Föhren am Ostabfall des Håkull.

3. *X. lychnea* (Ach.) Flag. — Crombie Brit. Lich. I. p. 300 (unter *Physcia*); Th. Fr. Lich. Scand. p. 146 (als *X. lychnea* Th. Fr. *α pygmaea* (Bor.) Th. Fr.).

An Steinen (K.) und Bäumen !, nicht häufig; viel an einer alten Ulme bei Haga; mit Frucht an Felsen der Kuppe des Barkullen.

Fam. *Buelliaceae.*

Buellia de Not.

Sekt- *Eubuellia* Koerb.

1. *B. myriocarpa* (DC.) Mudd. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 595.

An Bäumen hier und da; an Buchen bei Kockenhus (K.); an Eichen bei Björkeröd; an Ulmen bei Haga.

f. *aequata* Ach.; syn.: *stigmatea* Koerb. Syst. Lich. p. 227.

An Gestein, besonders am Strande, verbreitet (K.) !.

2. *B. Schaereri* de Not. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 597.

An Eichen oberhalb Arild.

3. *B. aethalea* (Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 604.

An Felsblöcken, selten (K.).

4. *B. stellulata* (Tayl.) Br. & Rostr. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 603.

An Steinen, auch Feuersteinen mit Kalkkruste, am Ufer südlich von Mölle ziemlich häufig (K.); an Strandklippen östlich von Arild !

5. *B. sororia* Th. Fr. Lich. Scand. p. 603.
An Feuersteinen mit Kalkkruste am Meeresufer zwischen Mölle und Höganäs (A. Berg, Bot. Not. 1890, p. 170); an Blöcken eines Steinwalles zwischen Kullagården und Kullanäs mit *Bacidia umbrina*.

Sekt. *Diplotomma* (Fw.) Koerb.

6. *B. atroalba* (Hoffm.) Th. Fr. Lich. Scand. p. 607.
An Laubbäumen hier und da; mit bereiften, oft eingesenkten Früchten: an Eschen und Ulmen bei Haga;
var. *athroa* Ach. — Olivier Exp. Syst. p. 157, mit nackten, scharf vom meist fleckartigen Lager sich abhebenden Früchten. Viel an Buchen, Ulmen und Eschen bei Arild und Haga; an einer Ulme der Chaussee östlich von Mölle.

Sekt. *Catolechia* (Fw.) Th. Fr.

7. *B. canescens* (Dicks.) de Not. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 587.
An einer alten Ulme beim Hofe Haga, steril.

Rinodina (Mass.) Stitz.

1. *R. Bischofii* (Hepp) Koerb. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 204.
An Feuersteinen mit Kalkkruste bei Mölle. (A. Berg Bot. Not. 1890 p. 164).
2. *R. laevigata* (Ach.) Malme, De sydsv. form. Rinod. p. 25.
Am Grund alter Ulmen bei Hagahus, westlich von Arild.
3. *R. pyrina* (Ach.) Arn. — Malme, De sydsv. form. Rinod. p. 19.
An einer alten Ulme an der Chaussee östlich von Mölle.
4. *R. demissa* (Flörke) Arn. — Malme, De sydsv. form. Rinod. p. 21.
An Gestein (S. Almqvist, nach Malme, De sydsv. form. Rinod. p. 22).

Fam. *Physciaceae*.

Physcia (Schreb.) Wainio.

1. *Ph. tenella* (Scop.) Bitter; Variab. einig. Laubfl. p. 431. Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 234.
An Bäumen häufig; seltener an Gestein: an Blöcken

eines Steinwalles zwischen Kullagården und Kullanäs; an Strandklippen östlich von Arild; oft fruchtend.

2. *Ph. ascendens* BITTER, Variab. einig. Laubfl. p. 431; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 234.

   An einer freistehenden Weide bei Kullagården, steril.

   f. *distracta* G. LETTAU Beitr. Lich. Thür. p. 253. »Apice loborum soralifero plerumque non cucullato, sed explanato aut sursum revoluto«. Anscheinend eine Übergangsform zu *Ph. tenella*.

   Am Grunde alter Buchen bei Björkeröd und an Strandklippen östlich von Arild.

3. *Ph. stellaris* (L.) NYL. — HUE Add. nov. 364; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 233; OLIV. Exp. Syst. I. p. 181.

   An Weiden bei Kullagården.

   Die Angabe bei K.: »*P. stellaris* (L.) NYL. — TH. FR. Lich. Scand. p. 138. An Bäumen hier und da, an Steinen selten« läßt es unentschieden, welche der von TH. FRIES aufgeführten Formen vorkommen, und bezieht sich zweifellos auch auf *Ph. tenella* und *Ph. aipolia*.

4. *Ph. aipolia* (ACH.) NYL. HUE Add. 373; SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 234; OLIV. Exp. Syst. I. p. 182.

   In der f. *cercidia* ACH. — SANDST. Lich. n. Tiefl. p. 234 an dürren *Juniperus*-Zweigen oberhalb der Tångahallar westlich von Hagahus; an Eschen und Ulmen bei Haga; in der f. *acrita* ACH. prächtig entwickelt an Eschen oberhalb Ransvik.

5. *Ph. astroidea* (CLEM.) NYL. HUE Add. 379; CROMBIE Brit. Lich. I. p. 316.

   An jungen Kiefern am Stuberg oberhalb Mölle; steril und in geringer Menge.

6. *Ph. caesia* (HOFFM.) NYL. — TH. FR. Lich. Scand. p. 140.

   An Felsblöcken, nicht häufig (K.)!, steril.

7. *Ph. obscura* (EHRH.) TH. FR. Lich. Scand. p. 141.

   Nach K. an Buchen sehr selten; von mir meistens in der f. *cycloselis* ACH. — SANDST. Fl. nordw. Tiefl. p. 235

gefunden, so viel an Ulmen bei Ablahamn. und östlich von Mölle; an Eschen bei Ablahamn und Ransvik, fruchtend.

var. *virella* (Ach.) Th. Fr. p. 142.

An Roßkastanien bei Kullagården, reichlich fruchtend; an alten Ulmen bei Haga.

8. *Ph. lithotea* (Ach.) Nyl. — Hue Add. nov. 386; Crombie. Brit. Lich. p. 318.

An Felsen bei Kullanäs, steril (K.).

9. *Ph. pulverulenta* (Hoffm.) Nyl. — Crombie Brit. Lich. p. 305.

Selten an Eichen, Ulmen und Buchen (K.); auch an Eschen bei Ransvik !

f. *venusta* (Ach.) Nyl. — Crombie Brit. Lich. p. 308.

An alten Buchen bei Haga.

Anaptychia Koerb.

1. *A. aquila* (Ach.) Zahlbr. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 134 (unter *Physcia*).

An Felsen der Strandregion, besonders im Windschutze, sehr häufig (K.) !

2. *A. ciliaris* (L.) Mass. — Th. Fr. Lich. Scand. p. 132.

An freistehenden Bäumen zerstreut (K.) !

Lichenes imperfecti.

Lepraria Ach.

1. *L. candellaris* (Schaer.) — Sandst. Fl. nordw. Tiefl. p. 238; *L. flava* Ach. — Oliv. Exp. Syst. II. p. 380.

An der rissigen Rinde alter Eichen oberhalb Ransvik. Ist nach W. Zopf (Die Flechtenstoffe in chem., botan., pharmakol. u. techn. Beziehg. 1907 p. 359) der lepröse Zustand von *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr. f. *candellaris* Schaer.

Leproloma Nyl.

1. *L. lanuginosum* (Ach.) Nyl. — Crombie Brit. Lich. I. p. 348. (? *Pannaria lanuginosa* Ach. — Koerb. Syst. Lich. p. 106.)

Über Moosen an einer schattigen Felswand des Barkullen, spärlich und steril (K.).

Anhangsweise seien noch einige auf Kullen beobachtete **Flechtenparasiten** aufgeführt:

Celidium varians (Nyl.) Arn. — Olivier, Principaux Parasites de nos Lich. français I. p. 43; Almq. Mon. Arth. p. 59 (als *Arthonia glaucomaria* Nyl.).

Über *Lecanora glaucoma* verbreitet; auf der Kuppe von Kullanäs zusammen mit *Lecidea intumescens*.

— var. *intextum* Almq. — Rehm, Discom. p. 428.
syn.: *Arthonia intexta* Almq.; *A. parasemoides* Nyl.; *Lecidea trigemmis* Stitz.

Auf der Fruchtscheibe fast schwarzfrüchtiger *Lecanora prosechoides* an Strandklippen von Arild.

Das Vorkommen dieses Parasiten auf *L. prosechoides* wird bisher nirgends erwähnt. Die Beschreibungen bei Almqvist (Mon. Arth. Scand. p. 60), wo sie von steinbewohnenden Formen der *Lecidea elaeochroma* angeführt wird und bei Rehm (Discom. p. 430), von *Lecidea sabuletorum γ coniops* aus den Alpen, stimmen durchaus. Zweifellos gehört auch der von Sandstede (Fl. nordw. Tiefl. p. 167) erwähnte Parasit auf *Lecanora prosechoides* f. *obscurior* Nyl. vom Steindeich beim alten englischen Hafen in Cuxhaven (in Zwackh, Lichenes exsiccati 1128) hierher.

Endococcus gemmifer (Tayl.) Nyl. — Olivier, Princip. Parasit. de nos Lich. franç. I. p. 67.

Über dem Lager einer *Lecidea sp.* an Steinchen bei Haga.

Leciographa Zwackhii (Mass.) Stein Fl. v. Schles. p. 277.

Über *Phlyctis argena* an Krüppeleichen zwischen Skallebacken und Kullamanns Grab.

Pharcidia congesta (Koerb.) Par. Lich. p. 470.

Auf der Fruchtscheibe von *Lecanora angulosa* an einer alten Ulme bei Haga.

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- und Holzflechten
Verrucaria aethiobola		*Arthopyrenia punctiformis*
— *hydrela*		— *submicans*
— *muralis*		— *fallax*
— *maura*		— *rhypontha*
— *nigrescens*		*Acrocordia gemmata*
— *fuscella*		— *sphaeroides*
Staurothele clopima		— *biformis*
Dermatocarpon miniatum		*Leptoraphis epidermidis*
Microthelia Ploseliana		
Porina lectissima		*Porina carpinea*
	Coriscium viride	*Pyrenula leucoplaca*
		— *nitida*
		Tomasellia Leightoni
		Chaenotheca stemonea
		Calicium hyperellum
		— *salicinum*
		— *curtum*
		Sphinctrina turbinata
		Cyphelium inquinans
		— *stigonellum*
Sphaerophorus coralloides	*Sphaerophorus coralloides*	
Eucephalographa interjecta		*Arthonia dispersa*
		— *radiata*
		— *punctiformis*
		— *mediella*
		— *lurida*
		— *spadicea*
		— *impolita*
		Xylographa parallela
Opegrapha zonata		*Opegrapha atrorimalis*
— *Persoonii*		— *atra*
		— *herpetica*
		— *rufescens*
		— *notha*
		— *pulicaris*
		— *vulgata*
		— *devulgata*
		— *subsiderella*
		— *hapaleoides*

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- und Holzflechten
		Opegrapha viridis
		Graphis scripta
		Schismatomma rimatum
		— *abietinum*
Diploschistes scruposus		*Microphiale diluta*
		Gyalecta ulmi.
Coenogonium germanicum		— *truncigena*
Lecidea fumosa	*Lecidea neglecta*	*Lecidea parasema*
— *grisella*	— *granulosa*	— *olivacea*
— *intumescens*	— *uliginosa*	— *uliginosa*
— *pantherina*	— *demissa*	f. *fuliginea*
— *lapicida*		— *quernea*
— *sorediza*		— *pullata*
— *vorticosa*		— *ostreata*
— *sarcogynoides*		
— *auriculata*		
f. *deducens*		
— *platycarpa*		
— *convexa*		
— *cinereoatra*		
— *crustulata*		
— *erratica*		
— *tenebrosa*		
— *latypea*		
— *scabra*		
— *lucida*		
— *coarctata*		
— *rupestris*		
Catillaria lenticularis		*Catillaria prasiniza*
— *nigroclavata*		— *lenticularis*
f. *lenticularis*		— *tricolor*
— *Bahusiensis*		— *globulosa*
		— *synothea*
		— *Bouteillii*
	Bilimbia sabuletorum	*Bilimbia Naegelii*
	f. *simplicior*	— *Nitschkeana*
	— *milliaria*	
	var. *triseptata*	
	— *subviridescens*	

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- uud Holzflechten
Bacidia umbrina	*Bacidia muscorum*	*Bacidia rosella*
Rhizocarpon polycarpum	*Baeomyces byssoides*	— *luteola*
— *applanatum*		— *arceutina*
— *geographicum*		*Bacidia perpusilla*
— *viridiatrum*	*Cladonia rangiferina*	*Cladonia fimbriata*
— *dictinctum*	— *sylvatica*	var. *simplex* u.
— *obscuratum*	u. var. *portentosa*	*coniocraea*
— *grande*	— *Floerkeana*	— *ochrochlora*
	— *macilenta*	var. *ceratodes*
	— *flabelliformis*	
	— *digitata*	
	— *coccifera*	
	u. var. *pleurota*	
	— *deformis*	
	— *uncialis*	
	— *destricta*	
	— *furcata*	
	— *rangiformis*	
	— *crispata*	
	— *squamosa*	
	— *subquamosa*	
	— *cenotea*	
	— *glauca*	
	— *gracilis*	
	— *degenerans*	
	— *verticillata*	
	— *pyxidata*	
	u. var. *chlorophaea*	
	— *fimbriata*	
Gyrophora erosa	— *ochrochlora*	
— *polyphylla*	— *pityrea*	
— *deusta*	— *foliacea*	
Umbilicaria pustulata	*Stereocaulon nanum*	
Biatorella clavus		
— *simplex*		
Acarospora fuscata		
— *discreta*		
— *peliocypha*		
Lichina confinis		

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- und Holzflechten
Collema rupestre	*Leptogium lacerum*	*Leptogium microphyllum*
Leptogium lacerum	— *scotinum*	— *subtile*
— *scotinum*		
— *tremelloides*	*Pannaria pezizoides*	*Pannaria rubiginosa*
Parmeliella plumbea		
— *microphylla*		
Lobaria pulmonaria		*Lobaria amplissima*
— *herbacea*		— *herbacea*
— *scrobiculata*		
Nephromium laevigatum		*Nephromium laevigatum*
var. *lusitanicum*		var. *lusitanicum*
— *parile*		
Peltigera canina	*Peltigera canina*	*Peltigera canina*
f. *undulata*	— *rufescens*	— *rufescens*
	— *spuria*	*Pertusaria communis*
	— *polydactyla*	— *coccodes*
	— *malacea*	— *Wulfenii*
		— *leioplaca*
		— *globulifera*
		— *amara*
		— *multipuncta*
		— *velata*
		— *fraxinea*
Lecanora gibbosa		*Lecanora atra*
— *cinerea*		— *subfusca*
— *atra*		— *intumescens*
— *subfusca*		— *angulosa*
v. *campestris*		— *sambuci*
— *glaucoma*		— *Hageni*
— *prosechoides*		— *varia*
— *helicopis*		— *symmictera*
— *prosechoidiza*		— *conizaea*
— *galactina*		— *effusa*
— *dispersa*		
— *sulphurea*		
— *orosthea*		
— *polytropa*		
— *badia*		
— *saxicola*		

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- und Holzflechten
Ochrolechia tartarea subsp. *androgyna*	*Ochrolechiv tartarea* subsp. *androgyna*	*Ochrolechia parella*
— *parella*		
Lccania erysibe		*Lecania cyrtella* u. var. *cyrtellina*
		— *syringea*
Haematomma ventosum		*Haematomma coccineum*
— *coccineum*		*Phlyctis argena*
		— *agelaea*
Candellaria vitellina		*Candellaria luteoalba*
		Parmeliopsis ambigua
		— *hyperopta*
Parmelia physodes	*Parmelia physodes*	*Parmelia physodes*
— *tubulosa*		— *tubulosa*
— *furfuracea*		— *furfuracea*
— *conspersa*		— *acetabulum*
— *Mougeotii*		— *aspera*
— *prolixa* u. var. *isidiotyla*		— *exasperatula*
		— *fuliginosa* u. f. *laetevirens*
— *fuliginosa*		
— *saxatilis*		— *subaurifera*
— *sulcata*		— *saxatilis*
— *omphalodes* var. *panniformis*		— *sulcata*
Cetraria glauca	*Cetraria islandica*	*Cetraria glauca*
	— *aculeata*	— *chlorophylla*
		— *pinastri*
		— *aleuritis*
Evernia prunastri		*Evernia prunastri*
Alectoria jubata		*Alectoria jubata*
Ramalina farinacea		*Ramalina farinacea*
— *populina*		— *populina*
— *angustissima*		— *pollinaria*
— *scopulorum*		*Usnea florida*
		— *hirta*
Blastenia ferruginea f. *obscura*		*Blastenia ferruginea*
Caloplaca cerina f. *aractina*		*Caloplaca cerina*
— *pyracea*		— *aurantiaca*

Steinflechten	Erd- und Moosflechten	Baum- und Holzflechten
Caloplaca citrina		*Caloplaca pyracea*
— *tegularis*		— *citrina*
— *lobulata*		
— *elegans*		
Xanthoria parietina		*Xanthoria parietina*
— *lychnea*		— *polycarpa*
		— *lychnea*
Buellia myriocarpa		*Buellia myriocarpa*
— *aethalea*		— *Schaereri*
— *stellulata*		— *atroalba*
— *sororia*		— *canescens*
Rinodina Bischofii		*Rinodina laevigata*
— *demissa*		— *pyrina*
Physcia tenella		*Physcia tenella*
— *ascendens*		— *ascendens*
f. *distracta*		— *stellaris*
— *caesia*		— *aipolia*
— *lithotea*		— *astroidea*
		— *pulverulenta*
Anaptychia aquila		*Anaptychia ciliaris*
Leproloma lanuginosum	*Leproloma lanuginosum*	*Lepraria candellaris*

Häufiger benutzte Litteratur.

ALMQVIST, R.: Monographia Arthoniarum Scandinaviae K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 17, Nr. 6, Stockholm 1879.

BITTER, G.: Über die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluß äußerer Bedingungen auf ihr Wachstum. Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. 36, Heft 3, Leipzig 1901.

— Zur Morphologie und Systematik von Parmelia, Untergattung Hypogymnia. Hedwigia Bd. 40, Dresden 1901.

— Zur Soredienbildung. Hedwigia Bd. 43, 1904.

BRANDT, TH.: Beiträge zur anatom. Kenntnis der Flechtengattg. Ramalina. Hedwigia Bd. 45, Dresden 1906.

BRANTH, J S. DEICHMANN: Soredium, Lepra, Isidium. Botan. Tidskrift Bd. 29, Kopenhagen 1909.

— & E. ROSTRUP: Lichenes Daniae. Botan. Tidskr. Bd. 3. Kopenhagen 1909.

CROMBIE, J. M.: A Monopraph of Lichens, found in Britain, I, London 1894, fortgesetzt in Teil II von A. L. SMITH 1911.

DARBISHIRE, O. V.: Die deutschen Pertusariaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Soredienbildung. Englers Bot. Jahrb. Bd. 22, Leipzig 1894.

FRIES, TH.: Lichenographa Scandinavica I, Upsala 1871—74.

HARMAND, J.: Lichens de France, Paris 1905. — (Im Erscheinen).

HEDLUND, T.: Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen *Lecanora, Lecidea* und *Micarea*; K. Svensk. Vet.-Akad. Handlingar Bd. 18 Afd. III No. 3, Stockholm 1892.

HELLBOM, P. J.: Lafvegetationen på Öarne vid Sveriges Vestkust. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 12, Afd. 3, Nr. 4, Stockholm 1887.

— Bornholms Lafflora; K. Svensk. Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 16, Afd. III, Nr. 1, Stockholm 1890.

HUE, A.: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam exposuit in Flora Ratisbonensi Dr. W. NYLANDER Revue de Botanique, Paris 1886.

KAJANUS, BIRGER (früher B. NILSON): Zur Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Systematik der Flechten, Botan. Notiser, Lund 1903.

— (als B. NILSON): Die Flechtenvegetation von Kullen. Arkiv för Bot. Bd. I, Stockholm 1903.

— (als B. NILSON): Die Flechtenvegetation des Sarekgebirges. Naturw. Unters. des Sarekgeb. in Schwedisch-Lappland, geleitet v. Hamberg, Bd. 3, Nr. 1, Stockholm 1907.

— Morphologische Pflanzenstudien. Arkiv för Botanik, Bd. 10, Nr. 4, Stockholm 1911.

KOERBER, G. W.: Systema lichenum Germaniae, Breslau 1855.

— Parerga lichenologica, Breslau 1865.

LEIGHTON, W. A.: The Lichen-Flora of Great Britain, Ireland, and the Channel Islands, Shrewsbury 1879.

LETTAU, G.: Beiträge zur Lichenographie von Thüringen. Hedwigia Bd. 51 und 52, Dresden 1910.

LINDAU, G.: Die Flechten, Berlin 1913.

LYNGE, BERNT: De norske busk og bladlaver. Bergens Museums Aarbog 1910.

MALME, G. O.: De sydsvenska Formerna af Rinodina sophodes (ACH.) TH. FR. och Rinodina exigua (ACH.) TH. FR. Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 21, Afd. III, Stockholm 1895.

— Några ord om de i Stockholmtrackten förekommande Parmeliaarterna af undersläktet Hypogymnia. Svensk. Botan. Tidskr. Bd. 1, Stockholm 1907.

— Stockholmstrakten bruna Parmelia-arter. Svensk Botan. Tidskr. Bd. 4, Stockholm 1910.

NILSON, B., siehe unter KAJANUS.

OLIVIER, H.: Exposé systématique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France, Paris 1897—1903.

Sandstede, H : Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. Abhandl. des Naturw. Ver. Bremen Bd. 18; 1906 und Teil II in Bd. 21; 1912.

— Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der Nordseeinseln. Abhandl. d. Naturw. Ver. Bremen Bd. 21; 1912.

Smith, A. L.: A Monograph of the British Lichens, Part. II, London 1911.

Stein, B.: Kryptogamenflora von Schlesien von F. Cohn; 2. Bd. II, Flechten bearb. von B. Stein, Breslau 1879.

Stitzenberger, E.: Die Grübchenflechten (Stictei) und ihre geographische Verbreitung. Flora Bd. 81; 1895.

Sydow, P.: Die Flechten Deutschlands, Berlin 1887.

Wainio, E.: Monographia Cladoniarum universalis. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Kuopio I. 1887, II. 1894, III. 1897.

Zahlbruckner, A.: Die Natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler & K. Prantl; 1. Teil, Abt. 1, Lichenes B. Spezieller Teil, bearb. von A. Zahlbruckner, Leipzig 1907.

Zopf, W.: Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. 1. Über Ramalina kullensis n. sp., Berichte der Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 24, Berlin 1906.

Kattegat
Skeldervik
KULLEN
Kullanäs
Kullens Fyr
Silfvergrottan
Ablahamn
Jasofinelustgrottan
Djunadal
Kullagården
Ransvik
K Valdemarsgrottan
Hagahus
Haga
Arildsläge
(Arild)
Flundrarp
Stubbarp
Brunnby
Krapperup
Lerhamn
Mölle
Öresund
Maszstab ca 1 : 60000.
0
1
2
km.
Laub- u. Nadelwald
Heide
Fufssteig
Fahrwege
Eisenbahn

Mit Flechten von Kullen in Schweden vergesellschaftete Moose,

eine Ergänzung zu der Flechtenarbeit von Fr. Erichsen.

Von

R. Timm.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Die von Herrn Erichsen bei Kullen in Schweden gesammelten Flechten waren natürlich recht oft mit Moosen vergesellschaftet. Wenn auch dies zufälliger Weise mitgeschleppte Material nicht dazu verwendet werden kann, eine Vorstellung der Moosflora in dem auch noch so eng umgrenzten Gebiete zu geben, so gehören sie doch zur Lebensgemeinschaft jener Flechten und mögen daher der Vollständigkeit halber hier aufgezählt werden. Begreiflicher Weise sind es größtenteils Xerophyten; und es kann auch nicht weiter Wunder nehmen, daß es vielfach alte Bekannte aus unserer norddeutschen Heide sind. Immerhin sind einige interessantere Formen dazwischen, die dem doch mehr nordischen, auch dem maritimen Charakter der Gegend entsprechen.

Die Bestimmung der oft winzigen Pröbchen begegnete in einigen Fällen ziemlich großen Schwierigkeiten; es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Warnstorf für die Bereitwilligkeit zu danken, mit der er mir mehrere Male mit seiner langjährigen, reichen Erfahrung geholfen hat.

I. Lebermoose.

1. *Metzgeria furcata* Lindb. Spalten der Strandklippen östlich von Arild, alte Buchen bei Björkeröd 26. 7, ebenso bei Haga westlich von Arild 28, 7.

2. *Alicularia scalaris* (Schrad.) Corda. Pröbchen auf Felsen der Farliga Backar östlich von Håkull 27. 7. Bei uns in der Heide sehr verbreitet.

3. *Aplozia (Eucalyx) hyalina* (Lyell) Dum. Kurzrasige Strandhänge bei Arild 27. 7. Nach K. Müller (Die Lebermoose Deutschlands usw.) von Madeira und der nordafrikanischen Küste bis Skandinavien verbreitet. Bei uns noch wenig nachgewiesen.

4. *Scapania curta* (Mart.) Dum. mit gezähnten Blättern. Felsen westlich von Arild 26. 7. Nach Mönkemeyer (Hedwigia 50) von Jensen auf Bornholm angegeben.

5. *Jungermannia ventricosa* Dicks. Felsen des Norra Ljungås 2. u. 3. 8, Felsen am Nordabhang westlich von Arild 23. 7, Felsen östlich von Arild 25. 7. Bei uns in der feuchten Heide.

6. *J. gracilis* Schleich. Nordabhang westlich von Arild mit *Cladonia squamosa* 23. 7, Gipfel des Norra Ljungås 2. 8, an beiden Stellen mit den typischen verdünnten Gipfelsprossen; dagegen ohne letztere und daher klein und fremdartig aussehend (det. Warnstorf) in Felsritzen der Farliga Backar bei Arild 27. 7. Diese Pflänzchen hatten meist zweispitzige, weniger dreispitzige Blätter. Bei uns an Blöcken in der Heide selten. In der Flora Danica (Nr. 2814, 1) als *attenuata* von Dänemark, Schweden, Norwegen, Island, Grönland angegeben.

7. *Cephaloziella byssacea* (Roth) Warnst. Verbrannt aussehendes Pröbchen über Erde in Felsspalten einer Höhle östlich von Håkull 27. 7. Bei uns in trockner Heide. Von Mönkemeyer auf Bornholm gesammelt.

8. *Mastigobryum (Bazzania) trilobatum* Synops. Hep. Mit *Cladonia squamosa* auf Felsen am Nordabhang westlich von Arild 23. 7. Bei uns in Heidewäldern. In der Fl. Danica (Nr. 2191) von Dänemark, Schweden und Norwegen angegeben.
9. *Ptilidium ciliare* (L.) Nees. Felskuppe des Kåkull 23. 7, Felsen der Farliga Backar östlich von Håkull 27. 7, Felsen oberhalb Arild, unter Birken 31. 7, Gipfel des Barkullen 3. 8. Wohl verbreitet. Bei uns in der Heide sehr verbreitet. Nach Mönkemeyer von Jensen auch auf den Bornholmer Felsen gefunden.
10. *Radula complanata* (L., Dum.) Gottsche. Eschen bei der Josephinengrotte 6. 8.
11. *Frullania dilatata* (L.) Dum. Desgleichen.
12. *Fr. tamarisci* (L.) Dum. Felsen westlich von Arild 20. u. 23. 7, Felsen im Djupadal 5. 8, alte Buchen bei Haga 1. 8, Krüppeleichen bei Kullamannens Graf 7. 8. Wohl verbreitet.

II. Laubmoose.

13. *Weisia viridula* (L.) Hedw. Spalten der Strandklippen östlich von Arild 20. 7.
14. *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. Gemeines Moos, von den meisten Fundorten. Sehr viel in orthophyller Form und zwar mit fast ganzrandigen Blättern, wie es auch in der norddeutschen Heide wächst. In derselben Form auch von Mönkemeyer auf Bornholm gesammelt.
15. *D. majus* Turn. Felsblöcke bei Hagahus westlich von Arild 20. 7.
16. *Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. Mit *Cladonia silvatica* auf kahlem Felsen des Norra Ljungås.
17. *Fissidens cristatus* Wils. (*decipiens* de Not.). Spalten der Strandklippen östlich von Arild 20. 7. Bei uns namentlich am Geestabhange des Elbtals; kalkliebend. Von Mönkemeyer auch auf Bornholm gesammelt.

18. *Barbula rigidula* Mitt. zwischen Blöcken am Strande bei Josephinenlyst 6. 8. Bei uns nur an Steinbauten und zwar selten gefunden; kalkliebend.

19. *Schistidium maritimum* (Turn.) Br. eur. Fig. 1 u. 2. Strandklippen bei Arild, einige fruchtende Räschen, Juli. Nordisches Küstenmoos, in Skandinavien und auf Bornholm allgemein verbreitet. Von dieser Insel von Th. Jensen

Fig. 1.
Schistidium maritimum (Turn.) Br. eur.
a = Habitusbild, 8/1; *b* = Blätter 20/1.

1856 als allgemein verbreitet angezeigt (von Mönkemeyer 1910 bestätigt); in der Flora Danica bereits 1849 abgebildet unter Nr. 2496 und von Dänemark, Schweden, Norwegen, Island, Grönland angegeben. Die wenigen schleswig-holsteinischen Fundorte sind gegenwärtig unsicher.

20. *Grimmia trichophylla* Grev. Felsen der Kuppe von Kullanäs 29. 7. Bei uns auf Blöcken des östlichen Gebietes sowie

an den Steindeichen der Unterelbe verbreitet. Auf Seeland, Fünen, Bornholm von Th. Jensen 1856 angegeben.

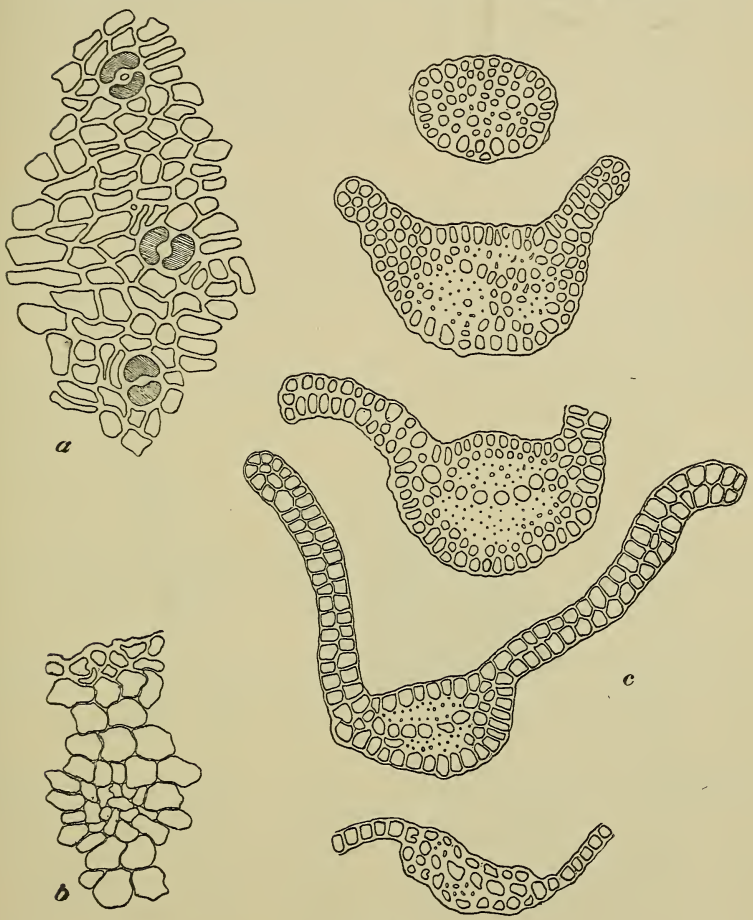


Fig. 2.

Schistidium maritimum (Turn.) Br. eur.

a = 3 »funktionslose« Schließzellen der Kapsel (durch Schraffierung hervorgehoben), eine Zwischenwand durchbohrt, zwei undurchbohrt; *b* = Zentralstrang, 200/1; *c* = 5 Blattquerschnitte vom Grunde bis zur Spitze, 200/1; Deuter, Bauch- und Rückenzellen sowie die beiden Stereïdenbänder, die in den mittleren Schnitten wohl entwickelt sind, lösen sich nach der Spitze zu auf.

21. *Rhacomitrium cataractarum* A. Br. (*protensum* Braun). Mit *Jungermannia ventricosa* und *Cladonia coccifera* f. *stemmatina* an Felsen östlich von Arild 25. 7 (Pröbchen), einige Räschen an Felsen westlich von Arild 25. u. 26. 7 (teste Warnstorf). Bei uns auf feucht liegenden Blöcken, selten. Von Bornholm als *Grimmia aquatica* durch Th. Jensen 1856 angegeben.

22. *Rh. heterostichum* (Hedw.) Brid. Felsen am Strandabhang bei Arild 22. 7, Felsritzen der Farliga Backar am Håkull 27. 7, desgleichen bei Arild 31. 7, Steinblöcke in der Heide bei Skallebacken 4. 8. Wohl verbreitet; auch bei uns nicht selten.

23. *Rh. lanuginosum* (Hedw.) Brid. (*hypnoides* (Willd.) Lindb.). Blocklagerungen an den Abstürzen der Farliga Backar bei Arild, Massenvegetation, 31. 7. Bei uns selten. In der Flora Danica 1852 unter Nr. 2561, 2 abgebildet und aus allen ihren Gebieten angegeben.

24 *Rh. canescens* (Timm) Brid. Felsen östlich von Arild 25. 7, beschattete Felsen oberhalb der Waldemarsgrotte 5. 8. Bei uns auf Sand.

25. *Hedwigia albicans* (Web.) Lindb. (*ciliata* Ehrh.). Blöcke westlich von Arild 22. 7, östlich von Arild 31. 7, Felsspalten des Norra Ljungås 2. 8. Wohl verbreitet.

26. *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brown f. *australis* typ. *orientalis* Corr. Alte Ulme bei Hagahus 31. 7, ohne genaue Standortangabe 21. 7 an Wurzeln einer alten Esche. Bei uns nicht zu selten sowohl an Bäumen als auch an Felsmauern.

In der Flora Danica wird nur *Zyg. conoideus* (Dicks.) Hook. et Tayl. und zwar nur aus den Herzogtümern angegeben. Wahrscheinlich ist darunter *Z. viridissimus* zu verstehen (vgl. Prahl, Laubmoosfl. von Schleswig-Holstein), der auch von Jensen mit einem Fragezeichen versehen für das ganze dänische Gebiet als ziemlich allgemein verbreitet angegeben wird. Die Abbildung in der

Flora Danica trägt die Nr. 2616, 2 und ist aus dem Jahre 1858, während die Jensen'sche Angabe bereits 1856 veröffentlicht wurde. Hagen führt in seinen Forarbejder til en Norsk Løvmosflora I Orthotrichaceae 1908 p. 14 eine ganze Menge von Norwegischen Fundorten an, an Bäumen und Gesteinen; während er solche für *Z. conoideus* nur in geringer Zahl kennt.

Ebenso gibt noch in neuester Zeit Mönkemeyer den *Z. viridissimus* auf Bornholm als nicht selten an, während er *conoideus* nicht erwähnt.

27. *Z. Stirtoni* Schimp. (teste Warnstorf) Fig. 3. Rippe stark austretend, Brutkörper 4—7stockig, quer und längs gekammert. An rissigen Wurzeln alter Buchen bei Haga westlich von Arild 22. 7.

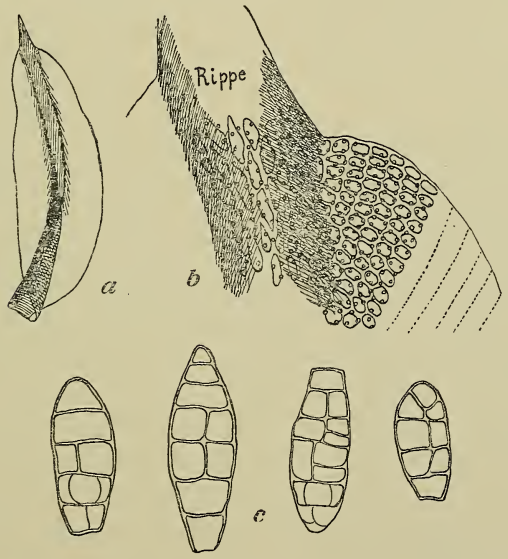


Fig. 3.
Zygodon Stirtoni Schimp.
a = Blatt, 25/1; *b* = Blattspitze, 200/1; *c* = Brutkörper, 200/1.

Hagen (s. *Z. viridissimus*) schließt sich der Ansicht Limpricht's an, daß *Z. Stirtoni,* der zunächst von den

Küsten Englands und Irlands bekannt wurde, als Varietät von *viridissimus* anzusehen sei. Sein Hauptgrund ist der Umstand, daß nicht bei allen Blättern der norwegischen Stücke von *Z. Stirtoni* die Rippe als deutlicher Stachel austritt; daneben kommt die Veränderlichkeit der Brutkörper in Betracht, die zum Teil mit denen des *Z. viridissimus* aus dem südöstlichen Norwegen übereinstimmen. Hagen ist der Ansicht, daß wahrscheinlich jede Rasse des *Z. viridissimus* aus den verschiedenen Gebieten Norwegens »ihre *Stirtoni*-Form habe«. An dem mir vorliegenden winzigen Material läßt sich keine Variabilität der Blattrippe feststellen; aber die Veränderlichkeit der Brutkörper zeigt sich schon an einem Pflänzchen gerade so, wie sie von Hagen p. 10 beschrieben wird. Da *Zygodon viridissimus* im Wesentlichen dem Flachlande angehört, wie auch Hagen p. 13 für Norwegen feststellt, so wird sein Vorkommen in Schweden ebenso wie das von *Stirtoni* sich nicht sehr von dem in Norwegen unterscheiden. Von dem Werke Hjalmar Möller's, Löfmossornas Udbredning i Sverige, in dem die Fundörter der schwedischen Moose in sehr übersichtlicher Weise, zum Teil kartographisch, zusammengestellt sind, ist leider der Teil, der die Orthotrichaceen behandeln wird, noch nicht erschienen (Arkiv för Botanik, von Band 10 an). Für Bornholm gibt Mönkemeyer die beiden Varietäten *rupestris* und *Stirtoni* an (1910)

28. *Ulota spec.* Steril und daher nicht näher zu bestimmen, winziges Pröbchen an *Populus tremula,* Abstieg zur K. Waldemarsgrotte 5. 8. Nach Mönkemeyer ist auf Bornholm *Ulota crispa* die verbreitetste Art der Gattung.
29. *Orthotrichum stramineum* Hornsch. Ebenda; Alte Ulmen bei Ablahamn 8. 8. In Dänemark (Jensen) und an der norwegischen Küste (Hagen) allgemein verbreitet. Bei uns nicht allzu häufig.
30. *O. diaphanum* (Gmel.) Schrad. Alte Ulmen bei Haga (Arild) 31. 7.

31. *Pohlia (Webera) nutans* (Schreb.) Lindb. Kuppe der Farliga Backar bei Arild 23. 7, Felsen am Nordabhang westlich von Arild 23. u. 25. 7, Gipfel des Norra Ljungås 2. 8, Felsen am Barkullen 3. 8. Wohl verbreitet. Bei uns allgemein verbreitetes Heidemoos.

32. *Bryum capillare* L. Blöcke am Nordabhang bei Haga westlich von Arild 21. 7; Wurzeln einer alten Esche, nähere Bezeichnung fehlt, 21. 7. Wohl verbreitet.

33. *Bartramia pomiformis* (L. z. T.) Hedw. Felsen westlich von Arild 25. 7, Felsen am Barkullen 3. 8. Bei uns immer an sandigen Heckenwällen (Knicks).

34. *Polytrichum piliferum* Schrb. Strandklippen und Strandhügel bei Arild 19. u. 27. 7, Felsen unter Birken oberhalb Arild 31. 7, Kiefernwald zwischen Kullagaard und Kullanäs 4. 8. Wohl verbreitet. Bei uns verbreitetes Heidemoos.

35. *P. gracile* Dicks. Felsen am Barkullen 3. 8. Bei uns auf Heidemooren.

36. *Antitrichia curtipendula* (L.) Brid. Mit *Cladonia furcata* f. *scabriuscula* auf einem Felsblock im Walde westlich von Skallebacken 4. 8. Im ganzen Gebiet der Flora Danica (Nr. 2384); in Dänemark (Jensen) und Schweden (Möller) allgemein verbreitet. Bei uns nicht allzu häufig, meist auf Bäumen, ausnahmsweise auf Sandboden meist an der Küste (Röm, Aarö, Warnemünde), einmal auch bei Schwarzenbek in Lauenburg. Auf Röm, bei Warnemünde und Schwarzenbek von Jaap beobachtet.

37. *Neckera complanata* (L.) Hüben. Alte Buchen bei Björkeröd 26. 7, alte Ulmen bei Haga (Arild).

38. *Thuidium tamariscifolium* (Neck.) Lindb. (*tamariscinum* (Hedw.) Br. eur.). Steine oberhalb Mölle 5. 8.

39. *Pylaisia polyantha* (Schreb.) Br. eur. Am Grunde alter Buchen bei Haga westlich von Arild 28. 7.

40. *Isothecium myurum* (Pollich) Brid. Steine der Schlucht oberhalb der Josephinengrotte 6. 8.

41. *I. myosuroides* (Dill. L.) Brid. Felsen oberhalb, westlich und östlich von Arild 21., 25., 26. u. 31. 7, Alte Buchen bei Haga 1. 8, Gipfel des Norra Ljungås 2. 8, Nordseite des Barkullen 3. 8. Wohl verbreitet.

41a. *I. myosuroides* var. *piliferum* Warnst. Mit *Cladonia flabelliformis* var. *polydactyla* in Felsspalten westlich von Arild. Sowohl die Stammform als auch die Varietät gibt Mönkemeyer auf Bornholm an.

42. *Homalothecinm sericeum* (L.) Br. eur. An Wurzeln einer alten Esche 21. 7, ohne nähere Bezeichnung; an rissigen Wurzeln alter Buchen bei Haga westlich von Arild 22. 7, alte Ulme an der Chaussee östlich von Mölle 26. 7, alte Ulmen bei Haga 31. 7, mittlere Eichen zwischen Skallebacken und Kullamannens Graf 7. 8. Wohl verbreitet.

43. *Brachythecium populeum* (Hedw.) Br. eur. var. *attenuatum* Schimp. Steine der Schlucht oberhalb der Josephinengrotte 6. 8.

44. *Hylocomium (Rhytidiadelphus) squarrosum* (L.) Br. eur. Nordseite des Barkullen 3. 8.

45. *H. (Rh.) triquetrum* (L.) Br. eur. Felsblöcke bei Hagahus westlich von Arild 20. 7.

46. *H. (Rh.) loreum* (L.) Br. eur. Nordseite und Kuppe des Barkullen 3. 8, Felsen oberhalb der Waldemarsgrotte 5. 8, Steine der Schlucht oberhalb der Josephinengrotte 6. 8.

47. *H. splendens* (Hedw.) Br. eur. Felsen westlich von Arild 26. 7, Steine oberhalb Mölle 5. 8. Bei uns Heidemoos.

48. *H. (Hypnum) Schreberi* (Willd.) de Not. Felsblöcke bei Hagahus westlich von Arild 20. 7, Felsen oberhalb Arild 31. 7, Gipfel des Barkullen 3. 8. Bei uns verbreitetes Heidemoos.

49. *Stereodon (Hypnum) cupressiformis* (L.) Brid. Gemeines Moos von den meisten Fundorten.

49a. *St. cupr.* var. *tectorum* (Br. eur.) Warnst. Steinblöcke westlich von Arild 22. 7.

49b. ***St. cupr.*** var. ***uncinatulus*** (Br. eur.) Warnst. Felsen westlich von Arild 21. 7, Gipfel des Barkullen 3. 8.

49c. ***St. cupr.*** var. ***filiformis*** (Brid.) Warnst. Krüppeleichen bei Kullamannens Graf 7. 8.

49d. ***St. cupr.*** var. ***ericetorum*** (Br. eur.), bei Warnst. als Art. Felsen westlich von Arild 23. u. 26. 7. Bei uns verbreitetes Heidemoos.

St. tectorum, filiformis und *ericetorum* auch auf Bornholm (Mönkemeyer).

50. ***Drepanocladus aduncus*** (L.) Warnst. (*Hypnum uncinatum* Hedw.) var. ***plumulosus*** (Br. eur.) Warnst. An *Populus tremula* am Abstieg z. K. Waldemarsgrotte.

Schriften.

1) Hagen, J., Forarbejder til en Norsk Løvmosflora; Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter, von 1907 Nr. 13 an.

2) Jaap, O., Weitere Beiträge zur Moosflora der Umgegend von Hamburg; Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 1905.

3) Jensen, Th., Bryologia danika eller de danske Bladmosser; Kjøbenhavn, C. G. Jversen's Boghandel 1856.

4) Lange, Joh., Nomenclator »Florae danicae«; Hauniae, Lehmann & Stage, Lipsiae, F. A. Brockhaus 1887.

5) Limpricht, K. G., Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz (in Rabenhorst's Kryptogamenflora); Leipzig, Kummer.

6) Möller, Hj., Löfmossornas udbredning i Sverige; Arkiv för Botanik, utgifvet af K. Svenska Vetenskapsakademien i Stockholm, von Band 10, Nr. 12 an.

7) Mönkemeyer, W., Moose von Bornholm; Hedwigia, Bd. 50, 1910 und 1911. Hierin sind auch die von Jensen 1868 auf Bornholm gesammelten Moose berücksichtigt worden.

8) Müller, K., Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz (in Rabenhorst's Kryptogamenflora) Leipzig, Kummer.

9) Prahl, P., Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten; Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein X, 1895.

10) Warnstorf, C., Laubmoose; Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, 1. und 2. Band; Leipzig, Gebr. Borntraeger.

ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 198 468

Date Due

DEC 1 1950

DEC 5 1950

20 Dec 50

27 Dec 50

1 Mar '51